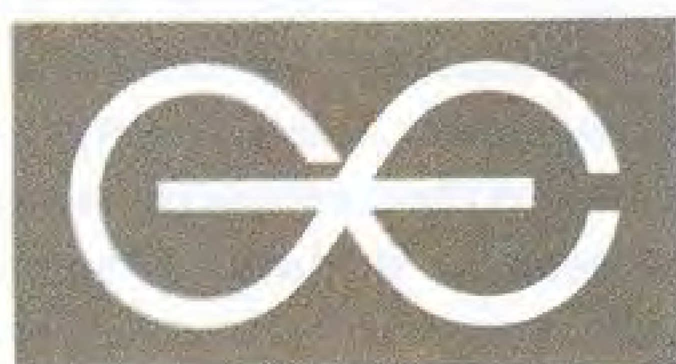
la Grande Encyclopédie



Volume 8

Cet ouvrage est paru à l'origine aux Éditions Larousse en 1973 ; sa numérisation a été réalisée avec le soutien du CNL. Cette édition numérique a été spécialement recomposée par les Éditions Larousse dans le cadre d'une collaboration avec la BnF pour la bibliothèque numérique Gallica.

LIBRAIRIE LAROUSSE

17, rue du Montparnasse, et boulevard Raspail, 114, Paris-VIe.

épilepsie

Nom réservé aux manifestations cliniques (attaques convulsives) en rapport avec la décharge hypersynchrone (simultanée) d'une population de cellules cérébrales (ou neurones).

L'épilepsie est connue depuis la plus haute antiquité. On la trouve mentionnée par les auteurs anciens sous les noms de *haut mal, mal sacré, mal caduc, mal de Saint-Jean*. De tout temps, son allure terrifiante la faisait considérer comme infligée par le courroux des dieux. À Rome, les assemblées du Forum étaient dissoutes quand un épileptique venait à tomber, et Plutarque nous apprend que César était sujet à de telles crises.

Formes cliniques

Schématiquement, l'épilepsie se présente sous deux aspects : les crises généralisées et les crises focalisées. Si les crises sont rapprochées et presque ininterrompues, on dit qu'il y a « état de mal ».

Les crises généralisées idiopathiques

Depuis l'introduction de l'électro-encéphalographie*, l'habitude a prévalu de distinguer deux grandes variétés de crises généralisées : le *grand mal*, tonico-clonique, et le *petit mal*, à type d'absence, de myoclonie (contraction musculaire involontaire) ou d'akinésie (arrêt de mouvement). Ces crises sont dites « idiopathiques » lorsque aucune cause ne peut leur être rapportée.

• La crise tonico-clonique du *grand mal* se déroule en trois phases successives, devenues très classiques : tonique, clonique et résolutive. Le début de la crise est marqué par une brusque perte de connaissance avec, lorsque le malade est assis ou debout, une chute brutale sans retenue et souvent aggravée par une brusque décharge myoclonique. Un cri strident n'est pas rare à ce moment ; il correspond au spasme des muscles expirateurs. Après une brève phase en demi-flexion, le corps se tend (phase tonique) en hyperextension, la tête rejetée en arrière, le visage et la mâchoire crispés. Les membres supérieurs légèrement élevés au-dessus du corps sont en rotation interne, pronation forcée, coudes à demi fléchis, poings fermés, les doigts recouvrent le pouce dans la paume. Les membres inférieurs sont en extension, adduction et rotation interne. La respiration est bloquée, le visage congestionné.

Après quelques secondes, les muscles s'animent d'une vibration de plus en plus ample et rapide : la phase clonique a débuté. Elle est marquée par des convulsions qui ne sont en fait que la poursuite de la phase tonique, entrecoupée de périodes de décontraction venant interrompre rythmiquement la contracture tonique.

Peu à peu, ces périodes de relâchement s'allongent, et les convulsions s'espacent, puis cessent. C'est alors la résolution musculaire complète. Le coma est calme et profond, la respiration ample, profonde et bruyante. Puis le coma s'atténue, la conscience réapparaît, mais le sujet reste désorienté, confus et fatigué. Il n'est pas rare qu'une céphalée persiste plusieurs heures après la crise. Au cours de la crise, l'hypersécrétion salivaire donne la fameuse « bave », qui est sanglante lorsque existe une morsure de la langue. Enfin, la perte des urines et plus rarement des matières accompagne le relâchement musculaire de la phase résolutive.

La perte de conscience est un argument fondamental dans le diagnostic de l'épilepsie généralisée. Elle est complète, immédiate. Elle a pour conséquence une amnésie totale de la crise et de son début.

• On désigne sous le nom de *petit mal* trois types de crises : les absences, les crises myocloniques, les crises akinétiques. Elles se rencontrent surtout dans l'enfance.

a) Les *absences du petit mal* sont caractérisées par une brève suspension de la conscience et du mouvement pendant quelques secondes. Leur apparition est soudaine, leur durée brève, avec un retour immédiat et complet du niveau de conscience. Il n'y a aucun souvenir de la crise. Ainsi, le malade interrompt brutalement son activité, s'arrête au milieu de son geste, de sa phrase ; il reste figé, comme pétrifié, les yeux fixes, hagards, ne semblant rien voir ni entendre. Au bout de quelques secondes, il reprend sans transition l'acte interrompu exactement au point où il l'avait laissé en suspens, comme lorsqu'on arrête le déroulement d'un film sur une image puis que l'on reprend. Ces absences surviennent électivement dans l'enfance, le plus souvent vers 5 ou 6 ans, disparaissant après la puberté, où des crises généralisées peuvent leur succéder.

b) Le *petit mal myoclonique* est caractérisé par la survenue soudaine de contractions musculaires involontaires mais conscientes, de durée très brève, explosives, de quelques dixièmes de seconde, souvent bilatérales, intéressant surtout les membres supérieurs, survenant assez électivement dans les minutes qui suivent le réveil ou lors de stimulations visuelles ou auditives intenses et inopinées (claquement de porte inattendu, éblouissement). L'intensité de la contraction musculaire et l'amplitude du mouvement qu'elle provoque sont très variables.

c) Le *petit mal akinétique* se définit comme une suspension très brève, involontaire mais consciente, du tonus postural. Localisé au niveau des muscles du cou, elle entraîne une chute soudaine de la tête : l'enfant « pique du nez » ; aux membres supérieurs, elle entraîne le lâchage des objets ; aux membres inférieurs, elle se traduit par un brusque dérobement des jambes avec chute brutale.

Les crises d'épilepsie focales

Les crises d'épilepsie focales, ou partielles, sont des crises dont la symptomatologie clinique et électrique permet d'incriminer l'atteinte de certaines zones du cerveau. Elles correspondent souvent à une cause précise, dont la mise en évidence est plus ou moins difficile à faire. Quelle que soit la forme réalisée, elles se caractérisent par l'existence de signes initiaux, identiques chez un même malade, survenant en pleine conscience. La crise se développe ensuite rapidement. Elle peut rester localisée à un segment du corps, mais peut aussi se généraliser, avec perte de conscience. Dans ce cas, il n'y a pas d'amnésie du début conscient de la crise.

• Dans l'*épilepsie frontale*, la décharge épileptique au niveau de la circonvolution frontale ascendante se traduit par la crise dite « Bravais-jacksonienne » (crise B.-J.), marquée par la flexion invincible du pouce dans la main, puis la survenue de secousses de flexion-extension à ce niveau. Ces secousses cloniques peuvent gagner l'avant-bras, le bras, l'épaule. Ailleurs, la crise est localisée à la face, avec attraction de la commissure labiale, fermeture des paupières, secousses musculaires de l'hémiface. Au niveau de la frontale moyenne, l'expression typique en est la déviation conjuguée de la tête et des yeux vers le côté opposé, avec conservation de la conscience. L'atteinte du lobule paracentral donne lieu à la crise crurale, crise B.-J. identique à celle du membre supérieur mais qui se déroule au membre inférieur en débutant au gros orteil puis en diffusant vers la racine de la cuisse.

• L'*épilepsie occipitale* est constituée par des hallucinations de caractère élémentaire (cercles colorés, scotomes scintillants...) latéralisées ou non dans les champs visuels opposés au foyer épileptique. Des secousses des yeux (nystagmiformes ou oculogyres), avec ou sans déviation conjuguée de la tête, sont fréquentes.

• L'*épilepsie pariétale* par atteinte de la circonvolution pariétale ascendante réalise l'épilepsie jacksonienne sensitive homologue de la crise B.-J. motrice.

• L'*épilepsie temporale* est beaucoup plus complexe du fait de l'hétérogénéité de ce lobe, de la multiplicité de ses fonctions, de la complexité de ses liaisons. Le lobe temporal comporte plusieurs zones de projection sensorielle (auditive, olfactive, vestibulaire) ; il joue un rôle important dans l'élaboration du langage. La crise peut être marquée par des hallucinations visuelles : scènes, tableaux, visages, objets déformés. Il peut s'agir aussi de crises auditives élémentaires (perception de ronflements, sifflements) ou complexes (thèmes musicaux, discours). Les crises olfactives se définissent par la perception d'odeurs presque toujours désagréables. Les troubles paroxystiques du langage sont marqués par l'existence fugace d'un jargon indifférencié, par l'incompréhension du langage d'autrui, qui apparaît comme étranger. Enfin, plus caractéristique encore de l'épilepsie temporale, la crise psychomotrice est marquée par un certain nombre d'activités automatiques stéréotypées élémentaires (se frotter les mains, boutonner et déboutonner son vêtement) ou plus élaborées (traverser une rue, prendre le train, faire une fugue).

L'état de mal épileptique

On désigne sous ce nom une forme particulière d'épilepsie qui se trouve réalisée chaque fois qu'une crise persiste suffisamment longtemps ou se répète avec des intervalles suffisamment brefs pour créer une condition épileptique fixe et durable. Dans ces conditions, on pourrait décrire autant d'aspects sémiologiques d'état de mal qu'il y a de variétés de crises épileptiques.

Convulsions du nourrisson et de l'enfant

On doit entendre sous ce terme toutes les crises paroxystiques d'origine cérébrale liées à l'activité excessive et hypersynchrone de l'ensemble ou d'une partie des neurones corticaux ou sous-corticaux. En dépit de l'unité neurophysiologique des crises convulsives, les problèmes posés varient considérablement selon l'âge de l'enfant.

Les convulsions néo-natales sont soit des crises toniques, très souvent partielles, segmentaires, plusieurs segments pouvant battre à des rythmes différents, soit des accès cloniques de courte durée, également segmentaires. L'hémorragie cérébro-méningée néo-natale (due à l'accouchement) en est la cause la plus fréquente ; viennent ensuite les méningites néo-natales, le traumatisme et l'anoxie néo-nataux, l'hypocalcémie, l'hypoglycémie, certaines maladies métaboliques rares comme l'hyperprolinurie, maladie des urines à « odeur de sirop d'érable ». D'autres crises peuvent être en rapport avec des malformations cérébrales ou des fœtopathies acquises (toxoplasmose).

Les convulsions du nourrisson et du jeune enfant sont très fréquentes. La propension du petit enfant à réagir par des convulsions à des modifications, même légères, de ses constantes biologiques est remarquable. Ce fait est important, car une assez grande part de crises convulsives observées à cet âge n'a pas la signification d'une épilepsie. On doit donc distinguer à cet âge les convulsions qui sont appelées à se renouveler pendant tout ou partie de la vie (épilepsie) des convulsions occasionnelles, qui ne représentent que le mode d'expression particulier d'une maladie aiguë métabolique, infectieuse ou autre.

Les plus fréquentes des convulsions du nourrisson sont cependant les convulsions fébriles, dites encore « hyperpyrétiques ». Leur réputation de bénignité a pour corollaire un diagnostic fondé sur des critères rigoureux : absence de crise en dehors de la fièvre, apparition de la crise dans les 24 heures qui suivent la poussée thermique, absence de maladie du système nerveux, durée courte (10 à 15 minutes) et apparition dans le tout jeune âge, absence enfin d'anomalies électro-encéphalographiques à distance de la crise. Le maximum de fréquence de ces convulsions hyperpyrétiques se situe vers 12-24 mois ; elles tendent à disparaître après 5 ans.

Les convulsions du nourrisson peuvent être liées à une méningite aiguë, purulente ou non, à des méningo-encéphalites, à des hémorragies méningées.

Au cours des déshydratations aiguës, on observe fréquemment des convulsions. Elles sont très probablement engendrées par des facteurs complexes, au premier rang desquels il faut citer les troubles de l'osmolarité (concentration osmotique du plasma), la fièvre et l'anoxie. L'hypocalcémie (baisse du calcium sanguin) est une cause importante de convulsion apyrétique chez le nourrisson, et le rachitisme en est la raison habituelle. Des intoxications peuvent être en cause (médicaments, produits d'entretien).

Le spasme du sanglot va quelquefois jusqu'à des secousses convulsives, mais en général se limite à un spasme tonique avec perte de connaissance fugace.

Diagnostic de l'épilepsie

L'électro-encéphalographie a été à l'origine des progrès les plus spectaculaires en matière d'épilepsie. Son rôle ne consiste pas exclusivement en la détection de l'épilepsie, mais aussi dans la recherche d'une origine à celle-ci et dans la surveillance de l'efficacité de la thérapeutique en cours.

L'épilepsie étant avant tout un trouble paroxystique, l'enregistrement électrique est très habituellement fait en dehors d'une crise. Dans l'intervalle des crises, des anomalies peuvent se rencontrer. Il peut s'agir de véritables « crises électriques » sans manifestations cliniques. C'est surtout le cas du petit mal ; il s'agit plus communément d'accidents paroxystiques isolés.

D'autre part, dans certains cas, le tracé intercritique obtenu est normal, mais certaines techniques d'activation permettent parfois de faire apparaître ces anomalies. Ce sont les épreuves de stimulation lumineuse intermittente (S. L. I.) et d'hyperpnée, l'enregistrement sous sommeil spontané ou provoqué, l'utilisation de produits pharmacologiques (pentétrazol). La sémiologie électrique de base, dans l'épilepsie, est faite de deux éléments : la pointe et l'onde. Celles-ci peuvent se rencontrer isolément ou associées de façons diverses.

Dans le petit mal, les complexes pointes-ondes se succèdent avec une remarquable régularité à un rythme proche de trois cycles par seconde. Ils apparaissent brusquement sur un tracé jusque-là normal. Leur répartition est bilatérale et symétrique.

Dans le grand mal, des pointes se succèdent à un rythme proche de quatorze cycles par seconde au cours de la phase tonique. La phase clonique est marquée par l'apparition de grandes ondes lentes polymorphes. Enfin, pendant la phase résolutive, le tracé est constitué d'une activité δ (delta) très lente, très ample. Ces activités surviennent de façon bilatérale, symétrique et synchrone.

Dans l'épilepsie focale, l'enregistrement permet parfois de distinguer deux ordres d'anomalies. D'une part, celles qui sont en rapport avec le processus lésionnel proprement dit, et, d'autre part, des manifestations paroxystiques localisées survenant sur ce tracé déjà altéré.

Causes des épilepsies

Il n'y a pas d'affection cérébrale qui ne soit susceptible, à un moment donné de son évolution, de se traduire par une crise d'épilepsie : tumeurs, traumatismes cérébraux, alcoolisme, accidents vasculaires en demeurent cependant les grands pourvoyeurs. Il n'en reste pas moins vrai que les méningites, les abcès, les encéphalites, un certain nombre de maladies dégénératives (qu'elles soient familiales ou non) s'accompagnent très fréquemment de manifestations épileptiques. Une place particulière est réservée aux cicatrices cérébrales, car, si elles peuvent succéder à une lésion directe connue du tissu nerveux (intervention chirurgicale, traumatisme crânien), bien souvent elles apparaissent comme primitives et sont alors souvent rapportées à des affections de l'enfance passées inaperçues, à des traumatismes obstétricaux, voire à une atteinte cérébrale au cours de la vie fœtale intra-utérine. C'est dire qu'aucune cause, si évidente soit-elle, ne saurait être retenue comme étant à l'origine de la crise tant que l'on n'aura pas éliminé toutes les autres possibilités. Si l'épilepsie dite « essentielle » représente une entité morbide bien individualisée dans l'état actuel de nos connaissances, la multiplicité des affections susceptibles d'entraîner l'apparition ou la répétition de crises d'épilepsie rend bien compte de la diversité des thérapeutiques proposées. Lorsqu'une cause a pu être mise en évidence dans la genèse de ces crises d'épilepsie, il va sans dire que le traitement médical de celle-ci se confond avec celui de cette cause, les autres thérapeutiques n'étant qu'un adjuvant dont l'importance est variable.

Le traitement de l'épilepsie essentielle doit obéir à un certain nombre de règles telles que la continuité et la prolongation. Toute suspension brusque de la thérapeutique expose non seulement à la réapparition des crises, mais aussi à la création d'un état de mal. Le traitement de base est représenté par l'administration de barbituriques, auxquels on peut adjoindre d'autres médicaments si le contrôle des crises n'est pas obtenu de façon satisfaisante. L'épilepsie maladie ne représente pas exclusivement un problème médical ; dans certains cas, elle se complique de problèmes sociaux et peut aller de pair avec des troubles caractériels.

J. E.

🕮 J. A. Chavany, *Épilepsie. Étude clinique, diagnostique, physiopathogénique et thérapeutique* (Masson, 1958). / J. Guerrant et coll., *Personality in Epilepsy* (Springfield, Illinois, 1962). / A. Grasset, *l'Enfant épileptique* (P. U. F., 1968). / R. Delaveleye, *le Problème de l'hérédité dans les syndromes épileptiques* (Expansion scientifique française, 1969). / R. Bouchard et coll., *l'Épilepsie essentielle de l'enfant* (P. U. F., 1975).

Épinal

▶ Vosges.

épiphytes (plantes)

Végétaux fixés sur d'autres plantes mais qui ne prélèvent aucune nourriture sur leur hôte, ce dernier leur servant uniquement de support.

L'alimentation des épiphytes est entièrement prise dans l'air. Ils doivent y trouver l'eau, les sels minéraux et aussi le gaz carbonique, comme tous les végétaux verts.

Ces plantes possèdent toutes de la chlorophylle ; elles n'ont pas d'autre source d'aliments carbonés que la photosynthèse. Sur ce point, elles ne diffèrent guère des autres végétaux verts. Par contre, en ce qui concerne la nutrition minérale, réalisée chez les autres plantes à l'aide des racines, les épiphytes, portées soit par d'autres êtres vivants, soit même parfois par un support inerte tel qu'un fil de fer, utilisent uniquement les substances apportées par l'air : minuscules poussières arrachées au sol ou dissoutes au passage par les gouttes de pluie.

À cette fin, les plantes épiphytes possèdent des organes spécialisés. Certaines, comme *Tillandsia*, portent sur leurs tiges et leurs feuilles des poils absorbants pluricellulaires, assez compliqués, qui, d'une part, s'enfoncent dans les tissus et, d'autre part, s'étalent à la surface de la tige. La paroi externe des cellules est couverte d'un mucilage hygroscopique épais, capable de retenir l'eau de pluie, la rosée et même la vapeur d'eau de l'air ambiant.

D'autres, Monocotylédones pour la plupart, laissent pendre vers le sol de longues racines aériennes dépourvues de poils absorbants, mais qui sont recouvertes de tissus morts réduits à leurs membranes squelettiques ; les cellules,

vides de cytoplasme, sont remplies d'air. L'eau de pluie, la rosée et même le brouillard y pénètrent, et c'est dans cette structure que les tissus vivants internes puiseront l'eau indispensable à la plante. Ce *velamen* joue en somme le rôle d'une éponge. On connaît de telles dispositions chez certaines Orchidées (la vanille par exemple), Broméliacées, Aracées : certains *Monstera* exploités au Mexique pour leurs fruits et connus en Europe comme plantes ornementales de serre peuvent vivre fixés aux arbres après avoir perdu leur liaison avec le sol, et dans ce cas leurs longues racines pourvues de voile assurent seules le ravitaillement en eau.

Un autre dispositif réalisé dans la nature s'observe chez certaines Broméliacées qui portent des feuilles en forme de coupe. Certaines recueillent ainsi un demi-litre d'eau. Chez *Nidularium*, les feuilles forment une coupe rouge qui entoure les fleurs ; l'eau stagnante pénètre par les poils absorbants portés par la surface foliaire. Pour certaines espèces, cette eau n'est pas un simple appoint, mais est strictement indispensable à la vie et au développement de l'individu. Des citernes, souvent en forme de bulbe, existent aussi chez certaines Orchidées.

Enfin, de nombreuses épiphytes accumulent entre elles et leur support un peu d'humus, qui se gorge de l'eau des précipitations et maintient de l'humidité à la base de la plante. Il semble que ce soit le rôle du prothalle persistant de certaines fougères épiphytes comme *Platycerium* ; si, après développement du sporophyte, on arrache cette lame, de taille importante, la plante dépérit ; le prothalle, même mort et apparemment desséché, garde son rôle.

L'eau ainsi obtenue est bien pauvre en éléments minéraux par rapport à celle que les plantes enracinées dans le sol utilisent. L'absorption par les feuilles des poussières contenues dans l'atmosphère est, dans le cas d'un épiphytisme vrai, la seule explication de l'alimentation minérale du végétal. Or, des *Tillandsia*, vivant sur un support minéral, subsistent fort bien et ont une composition chimique (analyse de cendres) semblable à celle des individus fixés sur support vivant. Cela exclut donc tout apport éventuel de la plante hôte.

Les épiphytes sont le plus souvent, sous nos climats, des Mousses et des Lichens, qui encombrent les troncs et les branches de certains arbres. Dans les régions tropicales, on en trouve un bien plus grand nombre d'espèces, appartenant à tous les groupes autotrophes (Mousses, Fougères, Angiospermes). Ce mode de vie permet à des plantes de petite taille de se hausser à une hauteur où, dans la grande forêt, les rayons lumineux pourront les atteindre. En effet, dans ces zones, la densité de la végétation est telle que seuls les grands arbres reçoivent les rayons lumineux directement, les plantes plus basses se contentant de la faible lueur des rayons qui ont filtré à travers cette première couche. Mais l'adaptation des épiphytes à ce milieu leur permet de tourner la difficulté et de subsister dans des conditions difficiles.

J.-M. T. et F. T.

Épire

Province grecque qui, longtemps isolée, devint pour peu de temps, à l'époque hellénistique, un grand royaume.

L'Épire antique

L'Épire, au nord-ouest de la Grèce, est séparée de la Thessalie par la chaîne du Pinde, si difficile à franchir. Si elle touche vers le sud au golfe d'Ambracie (auj. Arta), elle est baignée à l'ouest par la mer Adriatique, et sa côte est des plus inhospitalières. La contrée resta ainsi très longtemps isolée du reste du monde grec, malgré certains efforts des Corinthiens pour s'installer dans la région (au VIIIe s. av. J.-C., ils avaient créé dans l'île de Corfou la colonie de Corcyre, qui devint très vite une puissante cité commerçante). L'intérieur du pays est rude ; des ravins escarpés, des vallées profondes qu'il est souvent impossible de remonter, séparés par d'abrupts chaînons rocheux parallèles, le découpent. Y vivaient de solides montagnards, Molosses, Thesprotes, Chaoniens..., qui se groupaient en clans, en tribus souvent hostiles, sans connaître l'organisation des cités qui sont la marque de la civilisation grecque.

Un pays si particulier n'était pas sans charmes : les Grecs, qui en apercevaient de loin les sommets embrumés, en avaient fait un pays de légendes. C'est au cœur même de l'Épire, à Dodone, que se trouvait l'oracle de Zeus (le premier sans doute des oracles panhelléniques), qui parlait en faisant bruire la ramure de chênes millénaires tandis que les *selloi*, prêtres aux pieds nus, interprétaient les prescriptions divines.

Les rois qui régirent si longtemps la contrée surent de même se draper des splendeurs de la légende épique. Néoptolème, dit Pyrrhos, le fils d'Achille, fut le premier à s'y installer, accompagné d'Andromaque, la veuve d'Hector, qui lui donna des fils, descendants d'Héraclès. Ce n'est pourtant que sous le règne de Tharypas, à la fin du Ve s. av. J.-C., que les tribus de l'Épire furent véritablement groupées en un seul royaume, dont les rois n'étaient d'ailleurs guère puissants : leur gouvernement pouvait passer pour constitutionnel, limité par des institutions qui garantissaient l'autonomie et les particularismes des diverses parties du peuple épirote ; ils surent pourtant jouer les chefs de guerre et unir leurs sujets dans de vastes expéditions qui leur assurèrent la réputation de valeureux soldats. On vint même d'Italie, à la fin du IVe s., pour s'assurer le concours d'Alexandre Ier le Molosse.

La puissance nouvelle que la monarchie épirote sut acquérir à l'époque hellénistique tient peut-être à ce que, vers 357 av. J.-C., Philippe II de Macédoine épousa une fille de la famille régnante, Olympias, qui devint en 356 la mère d'Alexandre le Grand, et l'Épire ne resta pas étrangère aux luttes des diadoques qui tentaient de s'approprier l'héritage de son empire. La dynastie ancienne faillit y périr. En 317 av. J.-C., le roi Eacidas fut chassé de son royaume, et son fils Pyrrhos, âgé de deux ans, fut emmené par de fidèles serviteurs en Illyrie, où le roi Glaucias l'éleva jusqu'en 307, puis il fit un séjour à la cour de Démétrios Ier Poliorcète, qui l'initia aux finesses de la guerre moderne et l'emmena jusque sur le champ de bataille d'Ipsos, où se décida le sort de l'Asie (en 301).

Roi d'Épire de 295 à 272, Pyrrhos* II échoua dans son grand dessein de la conquête de l'Italie. Après sa mort, l'Épire devint (v. 233?) une fédération démocratique qui s'allia aux Romains, avant d'encourir leur colère pour avoir pris le parti du roi Persée dans la troisième guerre de Macédoine. En 168, soixante-dix localités épirotes furent pillées, détruites, leurs habitants furent vendus en esclavage. L'Épire pouvait devenir province romaine.

J.-M. B.

L'Épire médiévale

Après la division de l'Empire romain à la mort de Théodose (395), l'Épire releva des empereurs d'Orient au point de vue administratif, mais, pour le spirituel, continua de dépendre de Rome, et ce jusqu'en 750. Elle partagea, quoique à un degré moindre, toutes les tribulations dont souffrit la péninsule balkanique : invasions germaniques au Ve s. et slavonnes du VIe au VIIIe s., razzias bulgares de Siméon et de Samuel aux IXe et Xe s., invasions normandes de Robert Guiscard le 1081 à 1085, de Bohémond Ier en 1107-08 et de Guillaume II le Bon en 1185-86.

Après l'entrée des croisés à Constantinople en 1204, beaucoup de notables byzantins se réfugièrent en Asie et en Grèce, cependant que d'autres cherchèrent fortune en aidant les croisés à conquérir les territoires de l'Empire : parmi ces derniers, Michel Ier Ange Doukas Comnène († 1215), fils du sébastocrator Jean Doukas, qui se nit au service de Boniface Ier de Montferrat, roi de Thessalonique ; mais, frustré dans ses ambitions, il déserta en Épire, qu'il érigea en État indépendant (1204-1215).

Environné d'ennemis, il manœuvra avec une rare diplomatie : il tint en échec Vénitiens et barons francs et parvint à élargir peu à peu l'aire de sa principauté. Après son assassinat, il fut remplacé par son demi-frère Théodore (1215-1230), dont tous les efforts visèrent à accaparer le royaume latin de Thessalonique, qui tomba entre ses mains en décembre 1224. Fort de ce succès et de la couronne impériale qu'il s'empressa de ceindre (1227-28), il ambitionna de s'emparer de Constantinople, mais son rêve s'évanouit à la bataille de Klokotnica (printemps 1230), où il fut battu et capturé par les Bulgares.

Il fut remplacé à Thessalonique par son frère Manuel (1230 - v. 1237), cependant que Michel II (v. 1231 - v. 1277), fils de Michel Ier, assoyait son autorité sur une vaste portion de la péninsule des Balkans, résistant obstinément aux souverains rivaux de Nicée, qui revendiquaient pour eux seuls les droits à l'héritage de l'Empire byzantin. Son espoir de les supplanter s'écroula avec l'avènement (1258) de Michel VIII Paléologue, qui s'empara de Constantinople en 1261. À la mort de Michel II, la principauté d'Épire fut divisée entre ses fils : Nicéphore obtint l'Épire et Jean la Thessalie. Le meurtre du dernier despote grec, Thomas, en 1318, auquel succédèrent les comtes de Céphalonie, Nicolas et Jean Orsini, fut suivi d'une période d'agitation et de confusion qui dura environ un siècle, le pays étant tour à tour et parfois simultanément convoité par les Paléologues, les Angevins de Naples,

les Serbes, les Albanais et des dynastes italiens. Un point final fut mis à cette division par les Turcs, priés d'intervenir en Épire par des membres rivaux de la famille des Tocco : Murat II enleva Ioánnina en 1430, et Arta tomba en 1449. L'Épire passa alors progressivement sous contrôle ottoman, à l'exception d'une bande côtière administrée par Venise.

P. G.

▶ *Balkans / Byzantin (Empire) / Grèce / Ottoman (Empire).*

P. Lévêque, *Pyrrhos* (De Boccard, 1957). / D. M. Nicol, *The Despotate of Epiros* (Oxford, 1957). / E. Lepore, *Ricerche sull' antico Epiro, le origine storiche e gli interessi greci* (Naples, 1962). / N. G. L. Hammond, *Epirus* (Oxford, 1967).

épistémologie

▶ SCIENCE.

Épîtres des Apôtres

▶ TESTAMENT *(Nouveau).*

épopée

Long poème narratif.

Une définition plus détaillée ne pourrait correspondre ni à l'*epopoiia* (de *epos*, « parole », et *poiein*, « faire ») grecque, qui désignait en fait un poème écrit en hexamètres, quel qu'en fût le contenu, ni au sens large que l'on donne généralement à ce terme en français. Certains proposent d'identifier l'épopée avec une poésie orale héroïque, qui pourrait être créée, dit-on, seulement à l'« âge héroïque » d'une nation. Mais si l'on acceptait cette définition, il faudrait exclure alors du genre épique tant de grandes œuvres représentatives, comme celles, à titre d'exemple, d'Hésiode, de Virgile, de Dante et de John Milton. Un poème que l'on peut qualifier d'épique peut être composé aussi bien avec que sans l'aide d'écriture et traiter des sujets très variés : non seulement des mythes et des légendes héroïques, mais aussi des faits historiques, des hagiographies, des fables d'animaux, etc. Il est même des épopées qui sont purement philosophiques ; il en est d'allégoriques, de satiriques, et bien d'autres encore. Il reste cependant que la poésie épique est particulièrement apte à transmettre, sans le support d'écriture, un corps de récits traditionnels et que des peuples, un peu partout dans le monde et à diverses époques, l'ont utilisée effectivement à cette fin, soit parce que l'usage d'une graphie n'était pas suffisamment répandue chez eux, soit parce que la tradition ainsi transmise avait un caractère ésotérique qui interdisait sa mise par écrit. La matière d'une telle poésie orale traditionnelle est constituée généralement, d'une part, par des mythes relatifs aux actions divines qui créent et maintiennent l'ordre actuel de l'univers et, d'autre part, par des légendes concernant les exploits des héros des temps passés. Encore convient-il de noter que la distinction est loin d'être nette entre ces deux catégories. Les gestes de certains héros, comme celles de Väinämöinen dans le *Kalevala*, par exemple, ou celles de Maui dans la tradition polynésienne, peuvent avoir fréquemment la valeur d'un mythe cosmogonique. Les héros font d'ailleurs souvent l'objet d'un véritable culte, comme en Inde notamment, ou dans la Grèce ancienne, et les poèmes relatant leurs exploits sont considérés comme des textes sacrés, dont le maniement peut produire des effets magiques. Ainsi, il est dit en Inde que « le simple fait de la lecture du *Mahābhārata* remet tous les péchés sans exception » et que « quiconque lit ou entend le *Rāmāyaṇa* est libéré de tout péché ». En Mongolie, on croit que la récitation d'une épopée *(üliger)* par un barde professionnel peut attirer la présence réelle de dieux et de héros, qui accordent toutes sortes de bienfaits lorsque le poème est dit exactement et à des moments où sa récitation est autorisée. Autrement, celle-ci peut provoquer au contraire leur colère et avoir de dangereuses conséquences.

Certains héros semblent du reste avoir été réellement des divinités à l'origine. C'est le cas, notamment, des deux plus illustres personnages dans l'épopée Narte du Caucase du Nord : Batraz et Soslan-Sozyryko ; le premier, en effet, comme l'a montré Georges Dumézil (né en 1898), prolonge clairement le dieu guerrier fulgurant des Scythes, qu'Hérodote identifie avec Arès, et le second se montre nettement comme un dieu solaire transformé en héros. Il va sans dire toutefois que tous les héros qui figurent dans les épopées ne sont pas d'anciens dieux déchus ; loin de là. Il existe en effet des héros dont on peut établir avec certitude l'historicité, comme par exemple Charlemagne, Roland et Guillaume d'Orange dans les chansons de geste, ou Dietrich von Bern et Attila dans les épopées germaniques ; il y en a d'autres qui sont sans doute des produits purement littéraires. Il arrive souvent aussi à la poésie épique de traiter de hauts faits accomplis par des personnalités vivantes et dont le poète a même pu être parfois un témoin oculaire. En Inde, en effet, les fils d'un kṣatriya et d'une brahmanī, ou d'un vaiśya et d'une fille kṣatriya, qui constituaient une caste particulière de poètes de cours, les *sūtas*, étaient en même temps les cochers du roi, qu'ils accompagnaient à la guerre et à la chasse, de façon à voir ses exploits. Chez les Noirs foulbés du Soudan, lorsqu'un guerrier part en quête d'aventures, il emmène comme porteur de son bouclier un poète *(mabo)*, qui célébrera par la suite ses actions héroïques dans un poème épique appelé *baudi*.

Mais en fait les héros des épopées, quelles que soient leurs origines, présentent en règle générale plus ou moins d'affinité avec les dieux des mythologies. C'est qu'une poésie épique, même lorsqu'elle relate des événements historiques ou contemporains, ne vise jamais à reproduire avec exactitude les faits réels. Elle tend toujours plutôt à présenter des faits exemplaires, qui serviront de paradigmes aux comportements de ses auditeurs, et, partant, à constituer ses récits et ses personnages en conformité de modèles prototypiques, que l'on retrouve aussi dans les mythes. Certains de ces modèles sont des archétypes, qui font partie sans doute de la structure d'un inconscient commun à tous les hommes, puisque leur fonctionnement en tant que schèmes ordinateurs de représentations se laisse déceler non seulement dans les mythes, légendes et contes folkloriques d'un grand nombre de peuples à travers le monde, mais aussi dans les images oniriques de n'importe quel sujet. D'autres appartiennent en propre à une nation ou civilisation, soit parce qu'ils sont donnés directement par des mythes ou types divins originaux, soit parce qu'il s'agit des cadres conceptuels que cette nation ou civilisation a créés pour saisir le réel dans un nombre limité de grandes catégories constituant un système cohérent. Les ethnologues ont montré en effet que chaque civilisation invente pour son compte un tel système classificatoire — on en trouvera un bon exemple, celui des Indiens Zuñis du Nouveau-Mexique, dans un beau livre de Jean Cazeneuve, *Les dieux dansent à Cibola le shalako des Indiens Zuñis* (1957) —, qui constitue une « métaphysique » au sens propre, comme dit Roger Bastide. Une fois organisés en système, toutefois, ces cadres peuvent agir très bien aussi au niveau subconscient, en conditionnant les œuvres de la pensée dans tous les domaines. Cependant, on peut les étudier particulièrement bien dans les épopées, qui, étant de longs récits coordonnés, composés de divers épisodes où se confrontent des personnages représentant des types variés, donnent à observer leur fonctionnement de multiples façons.

L'histoire de la guerre de Troie, par exemple, qui constitue, comme on le sait, la matière la plus importante de l'épopée en Grèce, pourrait perpétuer le souvenir d'un événement produit vers 1190 av. J.-C., la destruction de Troie VII[a], qui aurait pu être causée réellement par une armée grecque conduite par un roi de Mycènes. La tradition épique l'a pourtant refondue complètement de façon à la conformer à des schèmes mythiques et idéologiques que les Grecs avaient hérités de la civilisation commune des Indo-Européens. C'est ainsi que les épopées présentent cette guerre comme ayant été organisée par deux frères, Agamemnon et Ménélas, en vue de récupérer la femme de ce dernier, qui avait été enlevée. On reconnaît là aisément l'influence d'un mythe indo-européen bien connu, concernant les fils jumeaux du Ciel (les Aśvin *Divo napātā* dans le Rigveda ; *Dieva deli* dans les chants folkloriques lettes ; *Dievo suneliai* dans ceux des Lituaniens) entreprenant la délivrance d'une fille du Soleil (Sūryā ou *Duhitā Sūryasya* en Inde ; *Saules meitas* chez les Lettes ; *Saules dukterys* en Lituanie), qui est à la fois leur sœur et leur épouse commune.

Certes, les motifs de l'inceste et de la polyandrie, qui faisaient partie intégrante du mythe, ont été épurés apparemment de l'épopée. Mais en fait la fable conserve des traces de ces éléments. D'après une légende, en effet, Hélène, lorsqu'elle était encore jeune fille, fut enlevée par Thésée, qui la conduisit à Aphidna pour la confier à sa mère Aethra : elle fut sauvée ensuite par ses frères, les Dioscures. Dans *l'Iliade* même (III, 236-244), du reste, ignorant la mort de ceux-ci survenue après son départ de la Lacédémone, elle s'étonne de ne pas les apercevoir dans les rangs des Achéens, en les considérant comme les vengeurs les plus naturels de l'atteinte à son honneur. La femme d'Agamemnon, Clytemnestre, d'autre part, est une sœur jumelle d'Hélène, son doublet en quelque sorte.

Certains textes font en outre état d'une tradition qui donnait Hélène pour une fille, non pas de Zeus, mais du dieu du Soleil, Hélios.

Ce thème mythique, qui convient singulièrement au traitement dans le cadre d'une légende héroïque, a été exploité parallèlement par plusieurs autres traditions épiques des peuples indo-européens. Dans le *Rāmāyaṇa*, en effet, Rāma réussit à récupérer sa femme Sītā, que Rāvaṇa, roi des démons (rākṣasa), avait emmenée de force dans l'île de Lankā, avec l'aide de son frère Lakṣmaṇa et d'une armée de singes. Dans l'épopée germanique, *Gudrun*, l'héroïne, enlevée par Hartmut, qui la met sous la surveillance de sa mère, est sauvée de sa captivité par son fiancé Herwig et le frère de ce dernier, Ortwin. Dans l'épopée Narte des Ossètes, la femme de Soslan, qui n'est autre qu'une fille du Soleil, est ravie par un certain seigneur qui la détient dans sa forteresse. Soslan, cependant, grâce surtout à une prouesse de son cousin germain Batraz, parvient à détruire celle-ci et à reconquérir son épouse.

L'enlèvement d'Hélène n'est cependant qu'une cause apparente de la guerre de Troie. Car ce fut en fait Zeus lui-même qui l'avait provoquée pour réaliser un dessein bien arrêté. D'après un fragment d'une épopée cyclique perdue, les *Chants cypriens*, en effet, conservé dans une scolie, Zeus, ayant pitié de la Terre, obligée de supporter des myriades d'hommes débordant sur sa surface, décida de lancer parmi eux la discorde de la guerre d'Ilion, afin de faire un vide par la mort dans cette lourde masse. Or, ce récit prolonge sûrement lui aussi un thème indo-européen ; on lui trouve, en effet, un exact parallèle dans le *Mahābhārata*, qui explique à plusieurs reprises l'origine de la grande bataille de Kurukṣetra par une décision de Brahman de soulager la Terre, accablée d'un surpeuplement.

L'exécution du plan de Zeus commença au cours des noces de Thétis et de Pélée, lorsque Eris provoqua la dispute entre Héra, Athéna et Aphrodite en jetant au milieu de l'assemblée divine la pomme d'or destinée à la plus belle, amenant ainsi le jugement de Pâris, où le prince troyen devait faire le choix néfaste pour sa cité en préférant la plus belle femme offerte par Aphrodite à l'empire et à la suprématie militaire que lui promettaient respectivement Héra et Athéna. Cette histoire, que contaient aussi les *Chants cypriens*, est organisée conformément à un schème fourni par l'« idéologie tripartie » des Indo-Européens, qui était leur « métaphysique » au sens que nous avons défini plus haut. Ils tendaient, en effet, comme nous le savons aujourd'hui grâce aux travaux de Georges Dumézil, à articuler leurs spéculations dans tous les domaines à l'aide de trois grandes catégories, correspondant aux fonctions sociales des prêtres-gouvernants, des guerriers et des producteurs. En choisissant le cadeau d'Aphrodite, Pâris se procura la bénédiction de la troisième fonction, à laquelle les Indo-Européens associaient tant le concept de beauté que ceux de volupté et de féminité, en même temps que richesse, nourriture, fécondité, santé, paix, etc., mais il rejetait celles des deux fonctions supérieures, lesquelles devaient travailler désormais conjointement à sa perte.

On pourrait dire cependant que ce choix était en fait dicté à Pâris par sa nature troyenne. Dans la tradition épique, en effet, la ville de Priam se montre nettement comme constituant dans son entier un représentant de la troisième fonction, dont les biens et les femmes sont convoités par l'ennemi. Même ceux des Troyens qui exercent des offices sacrés ou combattants sont marqués visiblement par des signes qui les attachent au troisième niveau du système indo-européen. Leur roi Priam se distingue surtout par sa richesse et sa force procréatrice, qui lui a permis d'avoir plusieurs dizaines d'enfants (cinquante d'après la tradition) avec ses femmes et ses nombreuses concubines. Leurs prophètes, Helenos et Cassandre, sont des jumeaux (ce trait était une marque distinctive de la troisième fonction chez les Indo-Européens). Ils sont d'ailleurs totalement inefficaces dans leur domaine propre, parce que les Troyens ferment l'oreille à leurs oracles (une prophétie d'Helenos profitera même finalement aux Grecs). Énée, d'autre part, qui est un des chefs guerriers les plus illustres chez eux, est un fils d'Aphrodite. Ainsi, malgré la présence parmi eux d'un commandant aussi brave qu'Hector, qui est du reste foncièrement pacifique et ne combat que parce qu'il y est obligé, c'est en somme grâce à leur richesse et aussi à la beauté des nombreuses filles de Priam, qui leur permettent d'acheter le service de champions étrangers, que les Troyens peuvent résister pendant dix ans à leurs assiégeants, en suppléant l'insuffisance des vertus des niveaux supérieurs, qui se fait sentir gravement chez eux.

Or, ce signalement collectif de la nation troyenne contraste avec celui de l'armée achéenne, qui lui oppose un tableau exactement complémentaire dans le cadre d'une structure trifonctionnelle. En effet, si l'on reconnaît parmi les Grecs quelques représentants de la troisième fonction, en particulier dans leurs médecins, les deux fils d'Asclépios, Machaon et Podaleirios, ceux-ci n'assurent en fait qu'un seul des multiples services que le système indo-européen attend du troisième niveau, de sorte que la présence de celui-ci est nettement déficiente chez eux. Ils forment essentiellement un groupe de combattants, conduits par deux souverains (Agamemnon et Ménélas) qu'assistent en outre au premier niveau un prophète (Calchas) et deux conseillers incarnant respectivement une sagesse conservatrice (Nestor) et une intelligence imaginative (Ulysse). Le personnage de Nestor, dont la longévité extraordinaire lui permet de connaître toutes les générations de la race héroïque de la mythologie grecque et d'accumuler une somme énorme d'expériences, qu'il met volontiers au profit des Atrides, reproduit manifestement un type divin indo-européen, que Dumézil a proposé d'appeler le « dieu-cadre » (Dyau dans l'Inde ; Heimdal en Scandinavie). Ulysse, que sa mère Anticlée, d'après une tradition bien attestée chez les auteurs classiques, aurait conçu en



Kriṣṇa, le dieu sauveur de l'espace, du *Mahābhārata*, l'épopée sanskrite. Bronze. XIIe s. (Musée national, Madras.)

réalité de Sisyphe avant son mariage avec Laërte, est doué abondamment, tout comme son vrai père, d'un type particulier d'intelligence, une finesse s'approchant de la ruse et de l'astuce, que les Grecs désignaient sous le nom de *mêtis*. Cette intelligence est personnifiée, au niveau divin, par la déesse Mêtis, qui, après avoir été engloutie par Zeus, continue à guider celui-ci par ses conseils du fond des entrailles du souverain des dieux. Elle a en outre transmis sa *mêtis* à sa fille Athéna, qui affectionne ainsi tout spécialement Ulysse parmi les hommes. Au niveau des combattants, l'aspect plus « chevaleresque » de la fonction guerrière, placé sous la tutelle d'Athéna et qui s'oppose, dans la tradition grecque, à l'aspect « sauvage et terrible » que patronne Ares, est représenté notamment, comme l'a signalé récemment Francis Vian, par Achille et Diomède. Les figures particulièrement intéressantes à étudier sont, cependant, celles des deux Ajax. Ce nom (*Aias* en grec) est à rapprocher de celui du dieu des Vents Éole *(Aiolos)* et de l'adjectif *aiolos*, qui signifie à la fois « rapide, agile » et « scintillant, bigarré ». Or, l'agilité et le port d'ornements étincelants sont des traits typiques des dieux des Vents des Aryens (Vāyu et les Marut), qui se distinguaient par ailleurs par une prodigieuse force physique et étaient les patrons et prototypes des guerriers sauvages du type *berserk*. Et ces caractères des dieux indo-iraniens du Vent et de la Guerre se trouvent partagés précisément entre les deux Ajax, qui forment pour ainsi dire à eux deux une synthèse presque complète de la deuxième fonction « à l'état natif ». C'est, en effet, la rapidité et l'impétuosité agressive qui caractérisent Ajax, fils d'Oïlée ; ne portant qu'un armement très léger, il est le premier à assaillir l'ennemi, lorsque les Grecs passent à l'offensive (*l'Iliade*, XIV, 442-3). Beaucoup plus calme et persévérant que son homonyme, l'autre Ajax intervient essentiellement dans la défensive. Le symbole par excellence de ce fils de Télamon — ce nom signifie le « baudrier » — que l'on appelle « gigantesque rempart des Achéens » (III, 229), c'est son bouclier aux dimensions surhumaines, que lui seul peut porter grâce à l'immense force de ses bras. Et ce fameux bouclier, avec lequel il s'identifie même presque complètement — lui-même, tout de même que son bouclier, est appelé *purgos*, la « tour » (*l'Odyssée*, XI, 556) —, est qualifié d'*aiolon*, « étincelant » (VII, 222 et XVI, 107).

La légende troyenne s'articule ainsi nettement dans le cadre trifonctionnel de l'idéologie indo-européenne comme une lutte entre les représentants des fonctions supérieures et ceux de la troisième ; et ce, non seulement au niveau humain, mais aussi dans le monde divin, où les divinités les plus fermement engagées aux causes des deux camps sont, en effet, Héra et Athéna d'un côté, Aphrodite de l'autre. Car ces trois grandes déesses règlent en fait, par le truchement des hommes, leurs comptes personnels, engendrés par le jugement de Pâris. Peut-on reconnaître dans cet ensemble une transposition d'un mythe indo-européen que Dumézil a reconstitué : mythe relatif à un conflit qui aurait opposé primitivement les dieux souverains et guerriers à ceux du troisième niveau, jusqu'à ce que les deux groupes fusionnassent en fin de compte en se réconciliant afin de former ensemble une grande famille divine ayant une structure idéale ? Cette intéressante théorie a été proposée récemment par un savant américain. C. Scott Littleton. À l'appui de cette thèse, on pourrait noter qu'il existe une analogie assez remarquable entre la légende grecque, d'une part, et l'histoire des deux batailles de Mag Tured entre les Tuatha Dé Danann et les Fomoiré dans l'épopée irlandaise, d'autre part, laquelle constitue sans aucun doute une version du mythe en question. Car l'état-major de ces « tribus de la déesse Dana », qui sont en fait d'anciens dieux celtiques, comprend un médecin (Diancecht) et un forgeron (Goïbniu) à côté des dieux magiciens et guerriers, tout en manquant, cependant, des représentants de la fécondité, de l'agriculture, de l'élevage, etc., qui constituent le domaine des Fomoiré, et, en particulier, de leur chef Bress. Les Grecs, comme on le sait, comptaient eux aussi parmi leurs chefs non seulement les deux fils d'Asclépios, mais aussi l'artisan Epeios, qui devait apporter sa contribution à la victoire finale en fabriquant le fameux cheval de Troie. Il faut faire remarquer, toutefois, que la légende grecque ne reproduit pas exactement tous les éléments originaux du mythe que Dumézil a dégagés. Elle en diffère, en particulier, sur un point capital. Car les Grecs, au terme de la guerre, exterminent les Troyens au lieu de les faire participer à la création d'une nouvelle société unitaire, où se réaliserait enfin une entente harmonieuse des trois fonctions. D'ailleurs, la structure trifonctionnelle aurait pu être apposée en fait à l'ensemble de la matière troyenne sans passer par l'intermédiaire d'aucun mythe, mais directement par un fonctionnement autonome du système indo-européen. On a pu démontrer, en effet, par l'analyse de plusieurs morceaux épiques qui reflètent clairement l'idéologie des trois fonctions — le mythe hésiodique des races, la description du bouclier d'Achille dans *l'Iliade*, etc. — que celle-ci continuait à agir en Grèce, jusqu'à l'époque archaïque et au-delà, comme un cadre classificatoire, qui s'imposait naturellement à l'esprit des poètes.

La transposition en épopée de ce mythe, qui relatait le conflit fonctionnel entre les deux catégories de dieux, a été réalisée en tout cas à Rome, dans *l'Énéide* de Virgile. Certes, les Romains avaient perdu presque complètement leur mythologie au sens propre avant l'époque historique et ils ne possédèrent pas une poésie épique digne de ce nom avant le IIIe s. av. J.-C., où la possibilité du genre leur fut révélée par un Grec de Tarente, Livius Andronicus, dans une traduction en latin de *l'Odyssée*. Cette *Odyssia* incita quelques décades plus tard C. Naevius à écrire, avec l'intention de donner aux Romains une *Iliade* qui fût vraiment « romaine », le *Poenicum Bellum*, où il racontait déjà plusieurs épisodes de la légende d'Énée afin d'expliquer l'origine de l'inimitié entre les descendants romains des fugitifs troyens et une nation qui avait été créée par Didon. Et, à l'extrême fin du siècle, Ennius, qui était un adepte de la doctrine pythagoricienne de la métempsycose et croyait que l'âme d'Homère, qui lui avait paru, en effet, en songe pour révéler ce secret, revivait véritablement en lui, défricha définitivement la voie à Virgile en adoptant l'hexamètre à la place du traditionnel rythme saturnien, pour mettre en vers, dans ses *Annales*, l'histoire nationale de Rome depuis ses origines troyennes jusqu'aux événements les plus récents.

Cette influence prépondérante qu'exerçait Homère sur la naissante poésie épique latine fait que Virgile, pour donner à Rome et à Auguste une épopée consacrée à leur gloire — Énée est, en effet, à la fois le fondateur de la nation romaine et l'ancêtre de la *gens Julia* —, prit lui aussi pour modèle les poèmes du vieil aède grec. En fait, par les premiers mots de *l'Énéide : Arma virumque cano* (« Je chante les armes et le héros »), il annonce clairement son ambition de réaliser dans son œuvre une sorte de synthèse de *l'Iliade* et de *l'Odyssée*, dont la première est l'épopée d'une guerre et la seconde celle des aventures d'un homme. Et il exécute ensuite magistralement son plan en présentant une réplique au voyage d'Ulysse dans la première moitié de son poème, qui concerne les pérégrinations d'Énée, et en faisant du reste de *l'Énéide* (les chants VII-XII), où il relate l'histoire d'une guerre, le pendant de *l'Iliade*. Et la description de cette guerre, tout comme celle du voyage, abonde en emprunts au modèle homérique. Vénus, par exemple, de même que Thétis dans *l'Iliade*, obtient de Vulcain qu'il forge pour son fils une armure comprenant un bouclier aussi magnifiquement ciselé que celui d'Achille. La mort de Pallas, qu'Énée venge en égorgeant comme victimes funéraires de jeunes prisonniers, répond manifestement à celle de Patrocle. Le dernier combat singulier entre Énée et Turnus est modelé sur celui d'Achille et d'Hector, dont il reproduit fidèlement plusieurs éléments : Jupiter pèse sur sa balance les destins des deux combattants ; Énée fait cinq fois le tour du champ de bataille, en poursuivant son ennemi ; etc. À propos de cette course, Virgile traduit même mot à mot la remarque du poète de *l'Iliade* : « Il ne s'agit pas d'un prix futile comme dans les jeux publics ; il s'agit de la vie et du sang de Turnus. » Et l'épopée se termine par une autre citation homérique : « Le froid de la mort glace les membres de Turnus, et son âme indignée s'enfuit en gémissant chez les ombres. »

Cependant Virgile, en consacrant les dix dernières années de sa vie (de 29 à 19) à cette *Énéide*, qu'il devait laisser d'ailleurs inachevée et qu'il demandait dans son testament de détruire, ne visait pas seulement à composer la légende d'Énée en adroites répliques aux deux épopées homériques. Pour réussir si bien à faire de son *opus magnum* une véritable épopée nationale, il a su combiner ce plan avec plusieurs autres desseins, dont celui, par exemple, d'y réaliser, par un savant jeu d'allusions et d'évocations de toutes sortes, la présence de l'histoire romaine entière depuis l'établissement d'Évandre sur le Palatin jusqu'à Auguste. Et, comme Dumézil l'a montré, l'histoire des six derniers chants est organisée plus fondamentalement d'après un autre modèle, pris à une source romaine : la légende de la fondation de Rome par Romulus, qui conserve, sous un déguisement historique, le mythe indo-européen sur la constitution de la société divine complète. Ainsi Énée et ses Troyens, qui apportent en Italie les dieux d'Ilion et une promesse de l'empire mondial,

correspondent à Romulus et aux Proto-Romains de la légende annalistique en tant que représentants de la première fonction. Et de même que ceux-ci, pour combattre les riches Sabins, dont ils avaient enlevé les filles, appelaient en renfort le corps de troupes de l'Étrusque Lucumon, qui leur apportait ainsi un soutien du deuxième niveau, de même Énée obtient l'aide de guerriers d'élite tyrrhéniens conduits par Tarchon afin de se défendre contre l'attaque des Latins. Ceux-ci sont décrits clairement comme des paysans et des pâtres — c'est-à-dire des hommes de la troisième fonction —, que l'action d'une Furie envoyée par Junon avait transformés occasionnellement en soldats (VII, 503-521), et leur roi Latinus est présenté comme un vieillard très riche *(praedives)* et pacifique. Et, bien que *l'Énéide* telle que Virgile l'a laissée se termine par la mort de Turnus, peu avant ce dénouement, Jupiter promet déjà solennellement à Junon que, à l'issue de cette guerre, il y aura bien la fusion des Latins et des Troyens, qui, ensemble, devront constituer désormais une race latine (XII, 832-839).

Le *Mahābhārata*, enfin, que l'on a comparé souvent à *l'Iliade* et parfois aussi à *l'Énéide*, est lié effectivement à ces deux grandes épopées de l'Occident par une affinité : son histoire est organisée elle aussi dans une large mesure dans un cadre trifonctionnel. Ses héros principaux, les cinq frères Pāṇḍava, forment en effet, conjointement avec leur père Pāṇḍu, leurs deux oncles Dhritarāṣṭra et Vidura ainsi que leur épouse commune Draupadī, une équipe bien structurée dont l'agencement correspond exactement à celui d'une liste traditionnelle des divinités qui représentaient les principaux aspects des trois fonctions dans le panthéon des Indo-Européens. Dans une forme archaïque de la religion indienne qui conservait encore intégralement la structure indo-européenne, cette liste comprenait quatre dieux de la première fonction, Varuṇa, Mitra, Aryaman et Bhaga ; deux dieux du deuxième niveau, Vāyu et Indra ; les jumeaux divins de la troisième fonction, les Aśvin ; enfin, une déesse trivalente, Sarasvatī, qui réunissait dans sa nature les vertus des trois fonctions et se présentait ainsi comme la synthèse même de tout ce système théologique. Dans le *Mahābhārata*, Pāndu est, tout comme Varuna, un roi terrible qui châtie impitoyablement ses ennemis. Et de même que Varuṇa est représenté dans certains rituels comme étant extrêmement blanc *(śukla)* et sexuellement impuissant *(baṇḍa)*, ainsi Pāṇḍu est lui aussi maladivement pâle et il se voit contraint à l'abstinence sexuelle, de sorte que, pour avoir des descendants, il est obligé de laisser ses deux femmes s'unir à des dieux. L'aveugle Dhritarāṣṭra est chargé par Pāṇḍu de la distribution de la richesse de son royaume et agit, en outre, tout le long du poème comme l'incarnation même du Destin. Il reproduit ainsi très fidèlement le type de Bhaga, le divin distributeur des lots, qui est un dieu aveugle *(andha)*. Vidura travaille constamment pour préserver la cohésion de la famille royale d'une manière qui rappelle de près Aryaman, dont la fonction est de promouvoir l'entente des hommes au sein de la société *ārya*. Les cinq fils putatifs de Pāṇḍu, Yudhiṣṭhira, Bhīma, Arjuna et les jumeaux Nakula et Sahadeva, sont engendrés en réalité respectivement par Dharma, Vāyu, Indra et les Aśvin, et ils se présentent comme des répliques épiques de leurs pères divins. Le dieu Dharma (« la Loi, la Justice ») est ici manifestement une forme rajeunie du souverain juriste Mitra ; et Yudhiṣṭhira, dont la nature douce et pacifique contraste nettement avec l'impétuosité de Pāṇḍu, ressemble effectivement à Mitra, dont un hymne du *Rigveda* (III, 59) loue l'amitié et la bienveillance. Draupadī, enfin, étant la femme commune de ces cinq frères représentants des trois fonctions, réalise, de cette manière particulière, une synthèse de ce système. Et, comme Dumézil l'a montré par une comparaison avec des matières iraniennes et scandinaves, le conflit qui oppose les Pāṇḍava à leurs cousins, Duryodhana et ses quatre-vingt-dix-neuf frères, qui sont en fait des incarnations des démons, Kālī et les Paulastya, n'est autre qu'une transposition épique d'un mythe indo-européen relatif à une lutte entre le Bien et le Mal qui doit conditionner l'histoire de notre univers jusqu'à sa destruction sous l'effet d'une grande bataille eschatologique, où les dieux et les démons devront s'entretuer. Cependant, au dernier moment, un dieu (Viṣṇu dans l'Inde ; Vidar en Scandinavie) fera son intervention afin de sauver l'espace du danger de l'anéantissement en le couvrant entièrement de son corps, dont il peut augmenter la taille à volonté. Ainsi sera préservé le cadre pour la création d'un nouveau monde où un petit nombre de dieux qui auront survécu au désastre pourront établir un règne idyllique. Dans le *Mahābhārata*, ce rôle mythique du sauveur de l'espace est transposé dans une action d'un avatar de Viṣṇu, Kriṣṇa. En effet, lorsque, à la fin de la bataille de Kurukṣetra, les deux armées ont été déjà presque entièrement exterminées, Aśvatthāman, qui est en réalité le dieu destructeur Rudra-Śiva incarné, voue la lignée des Pāṇḍava à l'anéantissement en frappant d'avance par une arme magique tous leurs descendants à naître. Kriṣṇa fait alors son intervention pour atténuer l'effet de cette malédiction, de sorte qu'un embryon que porte une bru d'Arjuna puisse ressusciter après être né mort.

C'est ainsi que le genre de l'épopée nous apparaît comme tissant un réseau de correspondances profondes entre les diverses civilisations.

A. Y.

▶ *Arioste (l') / Assyrie [littérature assyro-babylonienne] / Aubigné / Camoēs / Dante / Edda / Firdūsī / Folklore / Homère / Hugo / Japon / Milton / Virgile.*

H. M. Chadwick, *The Heroic Age* (Cambridge, 1912 ; 2e éd., 1926). / G. Dumézil, *Légendes sur les Narres* (Champion, 1930) ; *le Livre des héros* (Gallimard, 1965) ; *Mythe et épopée* (Gallimard, 1968-1971 ; 2 vol.) ; *Heur et malheur du guerrier* (P. U. F., 1969) ; *Du mythe au roman* (P. U. F., 1971). / R. Carpenter, *Folk Tale, Fiction and Saga in the Homeric Epics* (Berkeley, 1946). / C. M. Bowra, *Heroic Poetry* (Londres, 1952 ; 2e éd., 1961). / J. Cazeneuve, *Les dieux dansent à Cibola* (Gallimard, 1957). / R. A. Stein, *Recherches sur l'épopée et le barde au Tibet* (P. U. F., 1959). / G. S. Kirk, *The Songs of Homer* (Cambridge, 1962). / J. de Vries, *Heroic Songs and Heroic Legend* (Londres, 1963). / D. Ward, *The Divine Twins : an Indo-European Myth in Germanic Tradition* (Berkeley, 1968). / J. Puhvel, *Myth and Law among the Indo-Europeans* (Berkeley, 1970).

épuration

▶ EAU.

Équateur

En esp. ECUADOR, État de l'Amérique du Sud.

L'Équateur est un État de l'Amérique andine, le plus petit en superficie. Comme la Colombie et le Pérou, il appartient à trois grands milieux naturels : la plaine pacifique, la montagne andine et le bassin de la haute Amazone, auquel se rattachent les basses terres orientales. La population traditionnelle s'est installée presque exclusivement dans les Andes ; les migrations se dirigent en revanche aujourd'hui vers la plaine côtière. L'Équateur, dont les ressources se limitent à quelques grandes cultures d'exportation, a un des plus bas niveaux de vie de l'Amérique du Sud.

Les milieux naturels

La région andine, ou Sierra, se divise ici en deux grandes chaînes, Cordillère occidentale et Cordillère orientale. La Cordillère occidentale, plus récente, est moins élevée. Elle porte des volcans importants, dont le plus haut sommet des Andes équatoriennes, le Chimborazo. Dans la Cordillère orientale, ou Cordillera Real, l'altitude moyenne est plus élevée. Entre ces deux chaînes s'étend un haut plateau dont la largeur ne dépasse jamais 70 km et dont l'altitude moyenne avoisine 2 500 m. Il comprend une série de bassins, dont la plupart sont drainés vers le Pacifique. Les Andes tombent brusquement à l'ouest sur la plaine. Celle-ci est formée d'un alignement de collines et de la vaste baie de Guayaquil. Elle se présente comme une bande de 80 000 km^2. C'est une sorte de piémont qui descend graduellement du pied du massif andin jusqu'à la mer. Cette plaine est affectée de quelques petits reliefs isolés, collines ou coteaux, qui alternent avec les grandes zones alluviales dues à l'élargissement des vallées qui descendent des Andes. Les types de climat, de sol et de végétation permettent de distinguer trois secteurs dans cette région côtière. La partie qui borde les Andes est affectée de pluies très abondantes pendant 6 mois de l'année et plus modérées pendant le reste du temps. Le total pluviométrique dépasse 3 m par an. La température moyenne avoisine 24 °C. Les conditions climatiques sont à peu près les mêmes dans la zone côtière, au nord ; cependant, la température est plus élevée, et les pluies un peu moins abondantes. Le climat est beaucoup plus sec dans le sud de la plaine. Les températures sont élevées et les précipitations annuelles n'atteignent pas 1 m (environ 700 mm à Machala).

Le contraste est aussi brutal à l'est entre les Andes et la plaine amazonienne, dont l'altitude ne dépasse pas 150 m. Petit fragment de la grande dépression amazonienne, la partie équatorienne est drainée par les petites rivières qui descendent des Andes. Avec un climat chaud et humide toute l'année, elle appartient à la zone typiquement équatoriale, recouverte de grandes forêts.

Les hauts bassins bénéficient, par suite de leur altitude, d'un climat plus tempéré. Les différences de température sont considérables entre le jour, chaud, et la nuit, fraîche, quelle que soit la saison. Les précipitations ne dépassent pas 1,50 m par an. Les plus

hauts sommets de la Cordillère sont couverts de neiges éternelles.

Il faut rattacher à cet espace continental l'archipel des Galápagos (ou de Colón), situé dans le Pacifique à 1 000 km des côtes. Sa superficie totale approche 8 000 km², et il est peuplé de 3 000 habitants.

M. R.

L'histoire

La colonie

L'*audiencia* de Quito est marquée dès ses origines (1563) par l'opposition, encore actuelle, entre la côte et la montagne. La côte, c'est-à-dire la vallée du Guayas, vit de l'agriculture tropicale, et ses plantations, exploitées par une main-d'œuvre servile, produisent du cacao pour l'Europe. En 1781, on y compte 17 000 Noirs, 9 000 Indiens et 5 000 Blancs. La Sierra, dirigée par l'aristocratie politique et foncière de Quito, renferme 400 000 habitants (68 p. 100 d'Indiens et 26 p. 100 de Blancs) et vit repliée sur elle-même. Cet isolement explique la survie de la langue indienne, le quechua.

L'indépendance

Le 10 août 1809, le président-intendant est renversé par une conspiration d'aristocrates vite écrasée par le vice-roi de Nouvelle-Grenade. À partir de 1817, le rêve de Simón Bolívar* de créer une Grande-Colombie, allant de Caracas à Guayaquil et de Panamá à Bogotá, prend forme. En 1821, le congrès de Cúcuta unifie, sous l'autorité de Bogotá, la Nouvelle-Grenade, le Venezuela et Quito, que le lieutenant de Bolívar, le général Sucre, a libéré des forces royalistes. Dès cette époque, le Pérou affirme son droit à la domination sur le futur Équateur. La Grande-Colombie ne survivra point aux guerres avec le Pérou, et, en 1830, suivant l'exemple du Venezuela, Quito fait sécession. L'Équateur est né, sans que ses habitants y soient pour quelque chose. De 1816 à 1845, les maîtres de la vie politique sont des généraux d'origine vénézuélienne, les « janissaires noirs ». L'un d'eux, Juan José Flores (1801-1864), président de la République de 1830 à 1834, puis réélu en 1839, exerce une véritable dictature de 1843 à 1845. Ces militaires se taillent des fiefs dans la Sierra et arbitrent l'opposition entre les planteurs et les commerçants de Guayaquil et les notables de la montagne, riches de leur domination sur les Indiens endettés. Si l'opposition ne conduit pas à la guerre sans merci, c'est que la côte est menacée d'annexion par le Pérou, tandis que la Sierra redoute la Colombie.

Le XIXe siècle

• *La guerre civile.* En 1845, ce système d'arbitrage, exercé par des militaires étrangers entre les deux groupes maîtres de l'économie et de la société, s'effondre ; la réapparition de Flores, à la tête d'une expédition mal organisée par l'Espagne, déchaîne la guerre civile et provoque une réaction contre le « militarisme étranger ».

• *Les libéraux : 1845-1859.* Le libéralisme, fort de l'appui de Guayaquil (les commerçants et les planteurs sont partisans du libre-échangisme, qui va dans le sens de leurs intérêts), fait passer des mesures juridiques (libération des esclaves) qui ne changent rien à la réalité sociale du pays et ne modifient pas son bipartisme économique.

• *Les conservateurs.* De 1859 à 1875, l'Équateur connaît une solution originale sous la dictature progressiste et théocratique de Gabriel García Moreno (1821-1875), fils de riches commerçants de Guayaquil, libéral comme les hommes de sa classe, passé au catholicisme sociopolitique le plus intransigeant. Il lutte d'abord contre Flores, puis contre les militaires libéraux entre 1846 et 1859 et prend le pouvoir à la faveur de la guerre avec le Pérou. Après s'être appuyé sur l'aristocratie de Quito pour mater Guayaquil, García Moreno, président de la République de 1861 à 1865 et de 1869 à 1875, s'impose à elle et construit un État moderne qui lui permet, avec l'appui populaire, de museler les élites. Ce dictateur théocratique entreprend de moderniser et de civiliser son pays : des prêtres français sont chargés d'alphabétiser et d'éduquer à tous les niveaux ; l'armée est disciplinée et mise au service de l'État ; la grande entreprise, c'est la construction du chemin de fer Guayaquil-Quito, destiné à débloquer la Sierra.

En 1875, García Moreno est assassiné, et les conservateurs traditionnels prennent sa succession pour vingt ans. Ils abandonnent son style dictatorial, mais, en même temps, son progressisme. C'est l'oligarchie de la Sierra qui est au pouvoir. García Moreno, qui fut détesté et calomnié, a pourtant inspiré de l'admiration jusque chez ses ennemis, par son honnêteté absolue et par son dévouement à la cause publique.

éléments statistiques

Superficie	263 777 km² (selon l'O. N. U., 283 561 km²)
Population	6 500 845 hab.
	composition ethnique
	Blancs : 10 p. 100
	Indiens : 39 p. 100
	métis : 41 p. 100
	Noirs : 5 p. 100
	divers : 5 p. 100
Langue	espagnol
Religion	catholique
Monnaie	sucre
Productions agricoles	cacao : 65 000 t
	café : 100 000 t
	canne à sucre : 300 000 t
	banane : 3 000 000 t
	cheptel : bovins, 2 600 000 têtes
	ovins, 2 000 000 têtes

Le XXe siècle

• *1895-1930 : libéraux et conservateurs.* En 1895, le caudillo libéral Eloy Alfaro (1842-1912), fort de l'appui de la côte, renverse l'hégémonie des conservateurs de Quito pour laïciser l'État (Constitutions de 1897 et 1906). Le libéralisme autoritaire d'Eloy Alfaro, paralysé par les notables du parti, est obligé de se limiter à l'anticléricalisme et à l'exécration de la mémoire de García Moreno, tandis que demeurent inchangées les structures sociales du pays, dont la position internationale s'affaiblit : le libéralisme accentue la dépendance extérieure (monoexportation de cacao), tandis que les traités avec le Brésil et la Colombie, en 1904 et 1916, font perdre à l'Équateur 300 000 km² en Amazonie (la moitié du territoire). À partir de 1924, le système fondé sur l'opposition libéraux-conservateurs est remis en question, et, en 1932, apparaît José María Velasco.

• *Après 1932 : le vélasquisme.* La permanence des problèmes nationaux (opposition côte-Sierra, monoexportation, sous-développement, ambitions du Pérou, qui annexe le tiers de l'Équateur en 1942) et l'incapacité des classes et groupes dirigeants à y remédier expliquent la pérennité du chef charismatique José María Velasco Ibarra (né en 1893). Représentant les forces politiques nouvelles qui refusent le jeu traditionnel appuyé par Guayaquil, Velasco se heurte à l'opposition des partis et de l'armée. Cinq fois porté au pouvoir à partir de 1934, il ne pourra mener à son terme qu'un seul de ses mandats (1952-1956) ; il sera renversé par l'armée en 1935, 1947, 1961 et 1972.

Quelles que soient ses tendances (conservateur en 1933, libéral et socialiste en 1944, vélasquiste depuis), le mouvement vélasquiste bénéficie toujours d'un courant de popularité lié à la personne du caudillo ; sans lui, il perd de sa force. Opposé aux partis, nationaliste intransigeant, respectueux des libertés démocratiques, Velasco a toujours été seul contre tous : les conservateurs, les libéraux, les étudiants, les officiers. Renversé en 1961, il est revenu au pouvoir en 1968, par la voie électorale, après que les militaires eurent fait la preuve de leur incapacité et que les civils eurent repris leurs féroces luttes de clans. Quarante ans d'agitation et de fracas ne dissimulent pas une stabilité désespérante : si Velasco est indispensable, c'est qu'il incarne la seule espérance de changement face aux partis identifiés à la défense des intérêts créés, face à des groupes révolutionnaires sans audience populaire. Il n'a pas pu détruire le régime seigneurial qui opprime les paysans indiens de la Sierra, ces serfs que l'on appelle *huasipungos*, il n'a pas pu diversifier l'économie de plantations de la côte, condamnée à la banane (il est renversé en 1961 parce qu'il cherche des marchés à l'Est). La vie politique reste limitée à Guayaquil.

En juin 1970, Velasco, pour prévenir un coup d'État, procède lui-même à son renversement pour assumer les pleins pouvoirs. De président constitutionnel, il devient dictateur, révélant ainsi le désespoir et la hâte d'un vieil homme fatigué, paralysé par la coalition des révolutionnaires et des immobilistes. De fait, le 15 février 1972, il est renversé par le général Guillermo Rodríguez Lara, lui-même démis par une junte militaire le 11 janvier 1976.

Le présent est incertain, et, comme le faisait dire le président Velasco par son ministre de la Guerre : « Le pays doit se socialiser, le peuple ne peut plus vivre dans l'incertitude et la misère. Le moment est venu d'être ou de ne pas être. »

J. M.

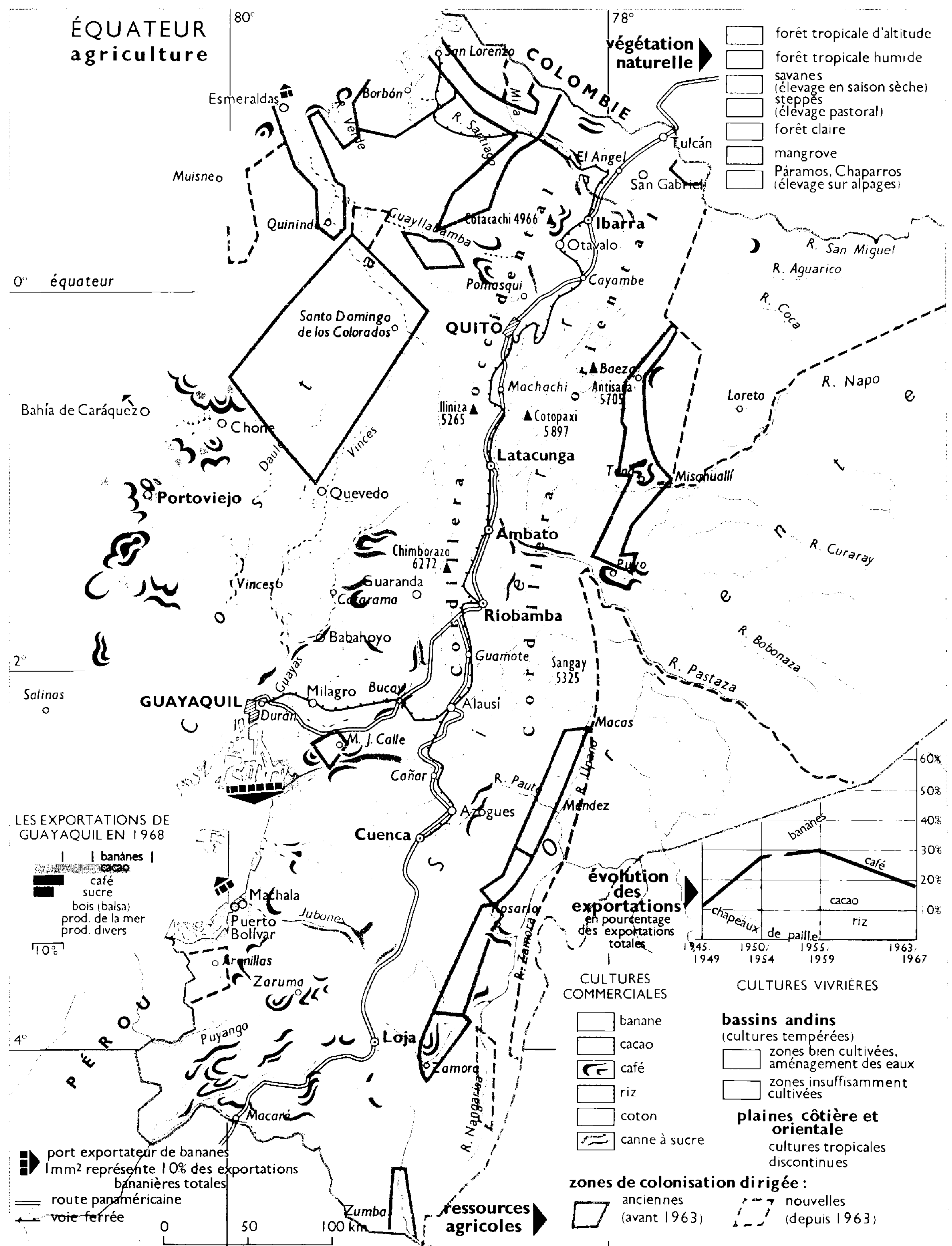
La population

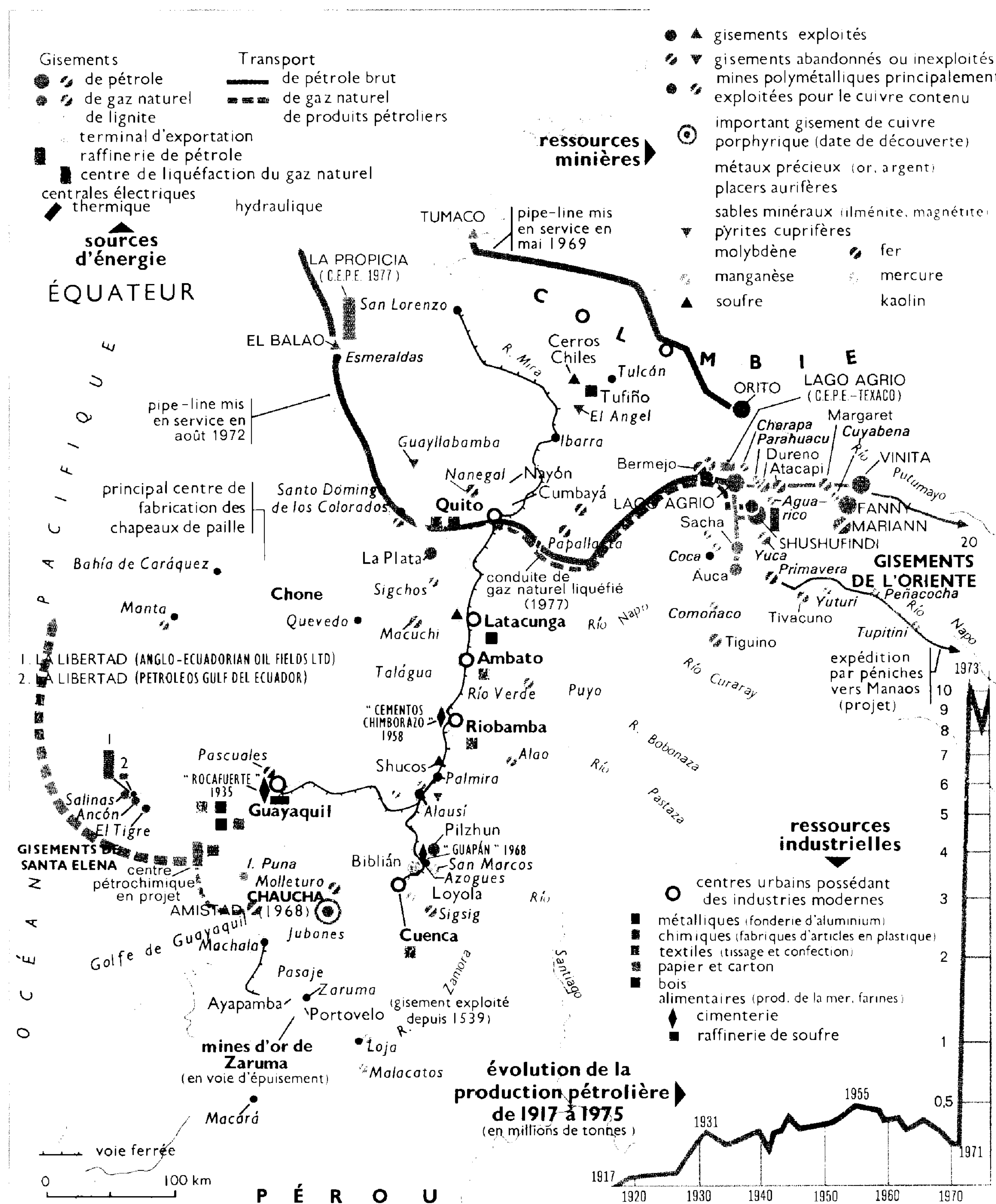
La population, dont la densité dépasse 20 habitants au kilomètre carré, est caractérisée par une croissance très rapide. Le taux annuel moyen d'accroissement de 1942 à 1968 est de 3,2 p. 100, tandis que celui des dix dernières années atteint 3,4 p. 100, un des plus forts du monde. Il s'explique par un taux de natalité extrêmement élevé (45 p. 1 000) et par la diminution, lente mais constante, de la mortalité, malgré la faiblesse du niveau de vie rural. Cette population est composée essentiellement d'Indiens et de métis. Tandis que le métis s'adapte progressivement aux formes de la vie moderne, l'intégration de la masse indienne est beaucoup plus difficile. À la faiblesse du niveau de vie s'ajoute ici la structure de la propriété terrienne. Les grands propriétaires ont besoin, pour maintenir leur forme actuelle d'exploitation, d'une main-d'œuvre qui reste en dehors de l'économie monétaire. L'Indien ne reçoit effectivement en échange de son travail qu'un salaire dérisoire, l'essentiel restant pour lui le droit d'utiliser une parcelle de terre sur laquelle il installe sa cabane et pratique quelques cultures d'autosubsistance. Il est par ailleurs astreint à des corvées personnelles, l'endettement très lourd qu'il a contracté auprès du propriétaire l'attachant à la ferme. Cette masse indienne, analphabète, est un frein puissant à une éventuelle modernisation du pays. La population se répartit encore aujourd'hui en fonction des localisations traditionnelles. La montagne andine, occupant seulement 15 p. 100 de la superficie du pays, abrite 61 p. 100 de la population, tandis que la plaine côtière n'en abrite que 32 p. 100, et la plaine amazonienne 7 p. 100. Des migrations internes importantes tendent à modifier cette situation. Aux déplacements saisonniers qui dirigent chaque année plusieurs milliers d'habitants des régions andines vers les grandes fermes de cultures d'exportation de la plaine côtière s'ajoutent des tentatives d'installation définitive dans la plaine. Très nombreux entre 1940 et 1960, les paysans qui migrent occupent les terres libres de la zone littorale, qu'ils transforment en petite propriété plus ou moins marginale par rapport à l'économie moderne. Dans la plaine amazonienne, la colonisation des terres proches de la Sierra s'opère en dehors de toute intervention des services de l'État. Ces migrations sont nécessitées par l'augmentation considérable du noyau traditionnel de peuplement dans la montagne, qui impose une émigration vers les basses terres.

La vie économique

L'Équateur reste, avant tout, un pays agricole. L'agriculture est fondée sur l'opposition de la grande propriété, consacrée aux cultures d'exportation, et d'une toute petite propriété individuelle ou communautaire. La petite propriété individuelle est due à la colonisation récente, la petite propriété communautaire à la survivance d'anciennes communautés indiennes. Un recensement effectué dans les montagnes équatoriennes a révélé l'existence de 900 communautés traditionnelles.

La plaine côtière reçut les premières plantations de cacao, dont l'Équateur fut le premier exportateur mondial jusqu'au début du XXe s. Ensuite, les cultures se diversifièrent : une partie des plantations de cacao fut transformée en plantations de banane avec la pénétration des compagnies américaines, et en particulier de l'United Fruit Company. On trouve aussi des cultures de canne à sucre et de riz. Les compagnies américaines tendent actuellement à revendre leurs plantations aux grands propriétaires équatoriens et se contentent de contrôler la commercialisation de la banane. La culture du café, qui se pratique sur le piémont andin, reste, contrairement aux autres cultures d'exportation, aux mains de petits propriétaires. Dans la montagne andine, ce sont les cultures vivrières qui prédominent. La diversité des conditions naturelles entraîne des différences considérables de mise en valeur et une variation de la combi-





naison agriculture-élevage. Le climat, très sec dans le Sud, rend l'irrigation nécessaire : cependant, l'encaissement des vallées permet, grâce à des températures assez élevées, la culture des fruits et de la canne à sucre quand les paysans peuvent utiliser l'eau des rivières pour l'irrigation. Dans le reste des Andes, les différents bassins constituent autant de zones de cultures variées où alternent le maïs, l'orge, le blé, la pomme de terre, l'élevage des bovins ou des moutons. De part et d'autre de ces bassins, les versants des deux sierras sont cultivés jusqu'à 3 400 ou 4 000 m d'altitude, zone dite « des páramos », où la végétation naturelle dominante, qui est la steppe, permet l'élevage, en particulier des moutons. La culture de l'orge et de la pomme de terre est encore possible malgré la rigueur des températures, grâce aux précipitations. Au-dessus de 4 000 m, le *chaparro*, qui s'intercale entre les páramos et la zone des neiges éternelles, ne permet plus les cultures. La plaine amazonienne ne fait pas l'objet d'une mise en valeur moderne. Les petits groupes qui ont participé à cette colonisation spontanée pratiquent l'autosubsistance et la cueillette des fruits de la forêt. La pêche entretient une activité non négligeable, l'océan Pacifique étant très poissonneux au large de l'Équateur. L'exploitation du pétrole s'est récemment beaucoup développée et, surtout, offre d'intéressantes perspectives (déjà 10 Mt en 1974).

L'Équateur est faiblement industrialisé. À la production de biens d'usage et de consommation (textiles, produits chimiques et pharmaceutiques), il faut ajouter quelques industries de valorisation des produits agricoles, en particulier de la canne à sucre. L'Équateur a conservé une spécialité semi-artisanale au moins dans ses formes traditionnelles, la production du chapeau de paille dit « panama ».

À l'opposition naturelle et économique de la montagne et de la plaine côtière correspond la dissociation des fonctions de capitale entre deux villes : Quito, dans les Andes, qui remplit les fonctions de capitale politique ; Guayaquil, dans la plaine côtière, qui remplit celles de capitale économique.

L'art en Équateur

L'art colonial, en Équateur, se réduit à celui de la capitale, Quito, qui fut aussi le centre principal de l'ancienne audiencia.

La fusion des traditions hispaniques et des modes italiennes caractérise avant tout l'art du XVIe s. : le plus bel exemple architectural de cette époque est le couvent de San Francisco de Quito (commencé v. 1535), avec ses éléments pris à la Renaissance et au maniérisme italiens. Dans ses lignes générales, l'architecture du XVIIe s. est encore sous la dépendance des modèles gravés d'origine européenne, comme on le voit aux frontispices de la Capilla de Villasis de San Francisco de Quito (1659) et du collège des Jésuites (v. 1650), inspirés notamment de motifs du palais Farnèse de Caprarola. Mais les modèles ne sont pas tous italiens : ils viennent aussi de l'architecture espagnole, dont la tradition s'affirme avec ses toits mudéjars, ses cloîtres d'inspiration sévillane et ses motifs de décoration intérieure comme on en trouve à Grenade. Toutefois, au XVIIIe s., l'influence italienne passe au premier plan sur la façade de l'église de la Compañía de Jesús, avec ses motifs issus du baroque des Pouilles. Dans l'ensemble, le caractère spécifique de l'architecture coloniale de Quito est le raffinement technique qu'y a apporté un artisanat hautement qualifié, propre à une cité métropolitaine.

Quant à la sculpture, elle est au XVIe s. d'inspiration espagnole, bien que certains éléments décoratifs soient empruntés au maniérisme flamand. L'âge d'or se situe au XVIIe s., sous le signe de l'école de Séville, dont l'influence est manifeste dans toute l'imagerie dorée et polychrome ; le plus connu des sculpteurs de cette époque est le père Carlos, disciple de Juan de Mesa et de Juan Martínez Montañés. Au XVIIIe s., il faut citer notamment Bernardo Legarda, auteur de l'image renommée de la Vierge de l'Apocalypse (1734) à San Francisco de Quito.

Le couvent de San Francisco fut au XVIe s. le foyer de l'école picturale de Quito, dont l'art s'alimente aux sources italiennes et flamandes ; les frères Pedro Bedón (v. 1556-1621) et Mateo Pérez de Alesio (1547-1628) sont les deux représentants de ce maniérisme tardif, sans compter le peintre indien Adrián Sánchez Galque. Deux figures se détachent au XVIIe s. : Miguel de Santiago et son élève Nicolás Javier de Goríbar, le premier influencé par les gravures flamandes et présentant une certaine affinité avec Murillo, alors que le second s'inspire du Parmesan, non sans influences complémentaires de Ribera, de J. de Valdés Leal et de Murillo. Enfin, les maîtres du XVIIIe s. se laissèrent influencer par les gravures allemandes des frères Klauber.

Par-delà la parenthèse du XIXe s., on peut parler de renaissance, vers 1920, avec des peintres comme Camilo Egas et Manuel Rendón, tandis qu'une seconde génération, à partir de 1940, est illustrée par Oswaldo Guayasamín, artiste d'une grande puissance expressive, dont la renommée est internationale. La sculpture du XXe s. présente deux tendances, la première s'inspirant de l'art figuratif mexicain, la

seconde étant de caractère abstrait. C'est enfin Ernesto Iturralde qui illustre le mieux l'architecture équatorienne récente, dans le sillage des mouvements d'avant-garde de l'Occident.

Traduit d'après S. S.

M. R.

▶ *Amérique latine / Andes / Guayaquil / Quito.*

📖 **F. González Suárez, *Historia general de la Republica del Ecuador* (Quito, 1890-1903). / E. Enríquez, *Quito a través de los siglos* (Quito, 1938). / L. Linke, *Ecuador, Country of Contrast* (Londres, 1954 ; 3e éd., 1960). / R. Pattee, *Gabriel García Moreno y el Ecuador de su tiempo* (Mexico, 1962). / P. Cunill, *l'Amérique andine* (P. U. F., coll. « Magellan », 1966). / J. L. Phelan, *The Kingdom of Quito in the Seventeenth Century* (Madison, Wisconsin, 1967). / A. Pareja Diéz-Canseco, *Historia del Ecuador* (Quito, 1968).**

équation de dimensions

Relation symbolique qui indique comment sont liés entre eux les rapports des unités de deux systèmes dans lesquels les grandeurs de base sont de même espèce et les formules choisies pour définir les unités dérivées sont les mêmes.

Généralités et exemples

Prenons comme exemple la pression dont la mesure p est égale au quotient des nombres f et a qui mesurent respectivement la force et l'aire sur laquelle cette force s'applique :

$$p = \frac{f}{a}.$$

Dans un autre système d'unités identiquement construit, on aura entre les trois nombres p', f' et a' la relation

$$p' = \frac{f'}{a'}, \text{ soit } \frac{p}{p'} = \frac{f}{f'} \cdot \frac{a'}{a}.$$

Le rapport des nombres qui mesurent une même grandeur avec des unités différentes est égal à l'inverse du rapport de ces unités. Les rapports P, F, A des unités de pression, de force et d'aire du second système aux unités correspondantes du premier sont donc liés par la relation $P = FA^{-1}$.

Ainsi, si les unités de force sont dans le rapport 10^5 et les unités d'aire dans le rapport 10^4, les unités de pression sont dans le rapport 10.

Les symboles qui figurent dans une telle équation de dimensions représentant des nombres, on peut appliquer les règles du calcul algébrique et, compte tenu des équations de définition des unités dérivées, en tirer l'équation de dimensions en fonction des unités de base.

Si L, M, T sont les rapports des unités de longueur, de masse et de temps, on aura, pour l'aire $A = L^2$, la vitesse $V = LT^{-1}$, l'accélération $\Gamma = LT^{-2}$, la force $F = M\Gamma = LMT^{-2}$, et, par suite, pour la pression, $P = L^{-1}MT^{-2}$. Sous cette forme, les équations de dimensions indiquent comment les rapports des unités de deux systèmes sont liés aux rapports de leurs unités de base.

Les unités de la mécanique ne font intervenir que les trois unités de base ci-dessus. Les unités électriques font de plus intervenir l'unité d'intensité électrique, choisie comme quatrième unité de base du système international. Les unités de la thermodynamique font intervenir l'unité de température. L'unité d'intensité lumineuse intervient dans le domaine particulier des unités photométriques.

Les unités de certaines grandeurs (angle plan, angle solide) sont indépendantes des unités de base. On convient de ne pas les faire intervenir dans les équations de dimensions. Les grandeurs correspondantes sont dites « sans dimension ».

Dans certaines lois de la physique apparaissent des coefficients qui dépendent des unités. Ainsi, la constante de la loi d'attraction universelle, G, définie par la relation $f = G \cdot \frac{mm'}{r^2}$, a pour dimensions $L^3M^{-1}T^{-2}$. Elle serait sans dimensions dans un système d'unités construit en partant d'une formule relative aux phénomènes de gravitation.

Homogénéité des formules

Une formule est l'expression d'une relation numérique entre des nombres qui mesurent diverses grandeurs. Cette relation doit être conservée si on change d'unités de base en conservant les relations de définition des unités dérivées. Cela exige que les termes qui figurent dans les deux membres soient multipliés par le même rapport, donc qu'ils aient mêmes dimensions. On dispose ainsi d'un procédé de contrôle du résultat d'un problème de physique ; toutefois, ce procédé ne permet de démontrer que l'inexactitude.

Soit ainsi la formule donnant la période du pendule simple : $t = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

Le facteur 2π n'intervenant pas, on vérifie immédiatement que la dimension des deux membres est T.

Analyse dimensionnelle

Cette méthode peut être appliquée avec profit pour déterminer la forme de la solution d'un problème ou même cette solution elle-même, *à un coefficient constant près*, dans les cas les plus simples.

Comme exemple, cherchons la période t d'oscillation d'une goutte sphérique de liquide sous l'influence de sa tension superficielle σ et admettons que t ne dépende que du diamètre d, de la masse volumique ρ et de σ selon la formule $t = kd^x\rho^y\sigma^z$. Les dimensions de ces trois grandeurs étant L, ML^{-3} et MT^{-2}, la nécessité d'avoir une formule homogène conduit à écrire

$$T = L^x \cdot (ML^{-3})^y \cdot (MT^{-2})^z.$$

En égalant les puissances de T, de M et de L, on trouve

$$z = -\frac{1}{2};\ y = \frac{1}{2};\ x = \frac{3}{2};$$

$$\text{d'où} \quad t = k\sqrt{\frac{d^3\rho}{\sigma}}.$$

La valeur de k dépend du mode particulier d'oscillations considéré.

P. C.

📖 **P. W. Bridgman, *Dimensional Analysis* (Yale, 1937). / E. Bauer, *la Mesure des grandeurs, dimensions et unités* (Hermann, 1939). / R. Esnault-Pelterie, *Analyse dimensionnelle et métrologie* (F. Rougé, Lausanne et Gauthier-Villars, 1949).**

équation d'état

Relation entre des grandeurs qui définissent l'état d'une masse donnée d'un corps pur.

Généralités

Si l'on fait abstraction de la réalité moléculaire et que l'on ne considère, pour un échantillon de substance dont les dimensions sont accessibles à nos sens, que l'aspect macroscopique, l'expérience montre qu'un état d'équilibre peut être entièrement précisé par la connaissance des valeurs que prennent, pour cet état de l'échantillon, un nombre de grandeurs habituellement petit. En particulier, pour une masse donnée d'un corps pur à l'état de fluide homogène, il est suffisant, pour caractériser chaque état d'équilibre, de préciser volume, pression et température. Et encore ces trois grandeurs, qui varient d'un état à un autre, ne sont-elles pas indépendantes : le volume est déterminé si on se donne pression et température ; c'est dire qu'il existe, pour cette masse de ce fluide, une relation $f(p, v, T) = 0$, qu'on appelle son *équation d'état*, celle-ci étant, dans sa forme, caractéristique du fluide considéré.

La connaissance de l'équation d'état pour un fluide est importante. Elle permet le calcul *a priori*, sans qu'il soit nécessaire de recourir à l'expérience, de l'une des trois grandeurs p, v, T quand on se donne les deux autres ; mais aussi elle apporte une aide précieuse au calcul de nombreuses grandeurs caractéristiques du fluide ainsi que de leurs variations (v. coefficients thermodynamiques).

Recherche de l'équation d'état d'un gaz

C'est une constatation déjà ancienne que celle de l'unité de comportement des différents gaz : l'étude de la compressibilité, faite par Boyle* et par Mariotte, celle de la dilatation, faite par Gay-Lussac*, ont conduit à l'idée d'une même équation d'état pour tous les gaz. Si les propriétés traduites par les lois de Mariotte et de Gay-Lussac étaient exactement satisfaites, l'équation d'état d'un gaz serait de la forme $pv = p_0v_0\,(1 + \alpha t)$, ou, en introduisant la température absolue $T = t + \frac{1}{\alpha}$, $pv = p_0v_{0\alpha}T$, où α est le coefficient de dilatation du gaz, p_0 et v_0 sa pression et son volume à 0 °C. Il n'existe pas de gaz réel qui obéisse exactement à ces lois simples ; il est cependant commode de conserver l'équation précédente comme première approximation. C'est une des raisons pour lesquelles on a créé ce modèle, qu'on appelle le gaz* parfait, associé au gaz réel ; sa définition est telle que son équation d'état est, pour n moles : $pv = n$RT ; R est une constante universelle, de valeur 8,314 J/K/mole. Cette équation d'état cesse d'être applicable au gaz réel, même comme grossière approximation, quand on s'approche des conditions de la liquéfaction ; il a donc été nécessaire de rechercher une équation d'état mieux adaptée au gaz réel.

On remarque d'abord que le volume d'un gaz réel ne peut tendre vers zéro quand la pression augmente, cela à cause du volume propre des molécules ; l'équation d'état du gaz parfait doit donc être modifiée en y remplaçant v par $v - b$; b est dit « covolume ». On remarque ensuite que, contrairement aux molécules du gaz parfait, qui n'ont entre elles aucune action en dehors des chocs, celles du gaz réel s'attirent mutuellement ; la pression p observée est donc inférieure à celle p' qu'exercerait le gaz si ces actions intermoléculaires n'existaient pas,

ce qu'on écrit : $p = p' - \pi$; π est dit « pression interne ». L'équation d'état du gaz parfait doit donc être modifiée en y remplaçant la pression par $p + \pi$. Cela donne, pour la mole du gaz $(p + \pi)(v - b) = RT$. Des considérations d'ordre théorique ont conduit J. D. Van der Waals (1837-1923) à admettre pour la pression interne une expression de la forme : $\pi = a/v^2$, a étant une constante pour la mole d'un gaz donné ; l'équation $(p + a/v^2)(v - b) = RT$, dite « de Van der Waals » (1873), où a, b, R sont des constantes relatives à la mole, est remarquable, eu égard à sa simplicité, en ce qu'elle permet de prévoir certaines propriétés du gaz ; parmi cellesci, l'existence d'une isotherme critique et d'un point critique dont les coordonnées sont calculables en fonction de a, b, R ; un minimum du produit pv à température constante, dans un domaine de températures limitées supérieurement par la température dite « de Mariotte », calculable elle aussi en fonction de a, b, R.

L'expérience contredit cependant certaines conséquences de l'équation de Van der Waals : ainsi, cette équation prévoit que, si on laisse constant le volume, la pression est fonction linéaire de la température ; autrement dit, les isochores du gaz sont des droites, ce que contredit l'expérience (le thermomètre à gaz à volume constant ne définit pas, quels que soient le volume et le gaz, l'échelle légale de températures). Pour améliorer l'accord avec l'expérience, de nombreuses autres équations d'état ont été proposées. Certaines ne diffèrent de l'équation de Van der Waals que par l'expression, plus compliquée, de la pression interne : celle de Clausius, qui pose $\pi = \frac{a_1}{T(v+\beta)^2}$, celle de Berthelot qui, β étant ordinairement très petit, a proposé $\pi = \frac{a_1}{Tv^2}$. D'autres s'en écartent davantage, comme celle de C. Dieterici

$$p(v - b) \,.\, e^{a'/RTv} = RT,$$

et celle, plus récente (1927), de J. A. Beattie et O. C. Bridgeman

$$pv^2 = RT(1 - \epsilon)(v + B) - A,$$

avec $A = A_0\left(1 - \frac{a}{v}\right)$, $B = B_0\left(1 - \frac{b}{v}\right)$,

c'est une équation qui comprend six constantes ; elle est d'un maniement compliqué, mais l'accord avec l'expérience est excellent dans un domaine étendu. Enfin, on obtiendra toute la précision désirable avec l'équation dite « du viriel » (H. Kamerlingh Onnes*)

$$pv = RT + \frac{B(T)}{v} + \frac{C(T)}{v^2} + \ldots,$$

à condition d'utiliser un nombre suffisant de coefficients du viriel.

Équation d'état réduite, états correspondants

Un certain nombre d'équations d'état, dont celle de Van der Waals, renferment trois constantes. Il en résulte que, puisque par exemple les coordonnées critiques p_c, T_c, v_c du gaz peuvent s'exprimer en fonction des trois constantes de l'équation d'état, inversement, ces trois constantes peuvent être exprimées à l'aide de p_c, T_c, v_c ; le remplacement dans l'équation d'état des constantes par leurs expressions en fonction de p_c, T_c, v_c conduit à une équation $f(p, v, T, p_c, v_c, T_c) = 0$, homogène en p et p_c, T et T_c, v et v_c, et qui par suite ne dépend que des rapports $p/p_c = \omega$, $T/T_c = \theta$, $v/v_c = \varphi$; c'est ainsi que, pour l'équation de Van der Waals, ce remplacement conduit à

$$\left(\omega + \frac{3}{\varphi^2}\right)(3\varphi - 1) = 8\theta;$$

cette équation, qui ne contient plus que des constantes numériques, et qui par suite est la même pour tous les gaz, est dite « équation réduite de Van der Waals » ; ω, θ, φ sont respectivement pression, température, volume réduits.

Par définition, deux gaz sont dits « dans des états correspondants » si pression, volume et température de chacun d'eux sont tels que les variables réduites aient, pour ces deux gaz, deux à deux la même valeur. Si l'on admet pour représenter les divers gaz l'existence d'une même équation réduite, cela entraîne la *loi des états correspondants*, suivant laquelle, pour que deux gaz soient dans des états correspondants, il est suffisant que deux de leurs coordonnées réduites soient les mêmes pour ces deux gaz.

La loi des états correspondants n'est qu'approximativement vérifiée par l'expérience pour l'ensemble des gaz. Si on groupe ceux-ci en familles à l'intérieur de chacune desquelles chaque constante critique varie peu d'un gaz à l'autre, la vérification de la loi des états correspondants à l'intérieur de chaque famille est meilleure. Comme la loi des états correspondants est liée à l'existence d'une équation réduite, elle-même liée à l'existence d'une équation d'état comportant seulement trois constantes, on peut donc affirmer qu'aucune équation d'état à trois constantes ne pourra rendre compte de façon rigoureuse des propriétés du gaz dans tout son domaine d'existence. La loi des états correspondants n'en garde pas moins son importance comme première approximation.

Remarque

La notion d'équation d'état, valable en principe pour les solides, est loin de présenter en fait le même intérêt que pour les fluides : d'une part, la variation de volume par échauffement isobare et surtout par compression isotherme est beaucoup plus faible que pour un gaz ; d'autre part, il est difficile d'obtenir des variations reproductibles, en raison des phénomènes d'hystérésis présentés par les solides. On ne dispose dans ce domaine que de représentations empiriques.

L'intérêt de la notion d'états correspondants n'est cependant pas limité au seul état fluide : l'étude de la variation en fonction de la température du produit Ac de la masse atomique A des corps simples par leur chaleur massique c (chaleur atomique) montre pour tous une courbe de même forme, plus ou moins dilatée suivant l'axe des T ; en portant en abscisses pour construire cette courbe non pas T mais T/Θ, température réduite, Θ étant une température caractéristique de chaque solide, dite « température de Debye », on obtient un recouvrement approché des courbes relatives aux divers solides ; là encore, on peut dire que deux corps simples solides ont même chaleur atomique s'ils sont dans des états correspondants, c'est-à-dire si T/Θ a la même valeur pour les deux solides.

R. D.

équestres (sports)

Ensemble des activités à caractère sportif où le cheval est associé à l'homme.

Cette association est ancienne et, dans le passé, elle a largement débordé le cadre sportif auquel elle tend à se restreindre aujourd'hui, au moins dans les pays développés. C'est dans ceux-ci que se pratiquent la majeure partie de ces sports équestres, qui comprennent trois disciplines fondamentales : le *concours hippique*, le *concours complet* et le *dressage*.

Le concours hippique

C'est une institution relativement moderne. Naturellement, jadis, le cheval gros sauteur et bon sauteur avait son importance. Il s'agissait d'être préparé aux inattendus du service en campagne, de faire face aux éventualités des voyages, à la rapidité nécessaire aux estafettes, aux courriers, à la poste ; on devait souvent sortir des chemins tracés, il fallait aussi chasser à travers bois et champs.

Plus tardivement, la chasse en France demanda de bons sauteurs et des cavaliers connaissant la technique de l'obstacle, mais elle était réservée à une classe sociale restreinte, à la différence de l'Angleterre.

Progressivement, on s'achemina vers une sélection des performances et vers le concours, qui seul permet une reconnaissance des sujets capables d'être et de reproduire de bons sauteurs.

En 1865, la Société hippique française inaugure sa fondation par un premier concours. Puis s'ajoutent les épreuves de province. Tous les débouchés de l'élevage du cheval de concours s'offrent aux propriétaires : armée, chasse, selle, etc. En 1873, il y a les « concours de chevaux de chasse », puis en 1875 les « épreuves d'obstacles » ; il en va ainsi jusqu'en 1914. Les concours hippiques de l'entre-deux-guerres sont nombreux : épreuves militaires, épreuves civiles, championnats se succèdent sur les terrains nationaux et internationaux.

Après 1945, le cheval n'est plus qu'un compagnon de sport. Une nouvelle organisation s'impose. L'unique but devenant la compétition sportive, on amplifie les difficultés en reprenant pourtant le canevas des épreuves d'avant guerre.

Les concours hippiques ont, depuis le début du siècle, amené le cheval français à un palmarès qui prouve qu'il peut rivaliser avec les hunters d'origine anglaise et les irlandais.

La multiplicité des sociétés de concours appliquant de façon générale les principes de la Société hippique française est allée croissante, une quinzaine à la fin du siècle dernier, près de soixante en 1914, davantage encore entre les deux guerres, cent cinquante environ après 1945.

Si les anciens concours hippiques étaient plus simples comme tracés de parcours, les gros obstacles n'étaient pas moins impressionnants et la cotation des points beaucoup plus compliquée. On s'attachait à délimiter la gravité de la faute : postérieurs, antérieurs, demi-faute, faute, etc. Aujourd'hui, la pénalisation est très simple : faute quand l'obstacle tombe ou quand l'eau jaillit à la rivière. Si les discussions autrefois étaient parfois vives sur la gravité du cas, la cotation actuelle n'est pas tellement juste, car la faute est la même quand un cheval effleure

une barre ou quand il s'effondre dans l'obstacle.

Les épreuves sont différenciées les unes des autres par la participation : une épreuve est ouverte à une certaine catégorie de chevaux (race, âge, niveau des gains antérieurs) et à une certaine catégorie de cavaliers aussi ; ceux-ci sont en général qualifiés par le niveau des gains, l'âge n'entrant en ligne de compte que pour les épreuves de juniors.

Les types de parcours sont variés. Dans les *parcours normaux*, les hauteurs et le nombre des obstacles (10 à 12 le plus souvent) sont laissés au jugement des organisateurs. Les épreuves sont avec ou sans chronomètre et avec un ou deux barrages obligatoires pour la première place s'il y a égalité.

Le *parcours à l'américaine* est une épreuve au chronomètre où le cavalier est éliminé au premier obstacle renversé ou s'il dépasse le temps accordé.

Les *épreuves de puissance* sont réglées comme les parcours normaux, mais tous les obstacles droits, sauf le premier, doivent mesurer 1,40 m au minimum.

Le *parcours de chasse* est en général tournant et difficile ; son but est de prouver la maniabilité des chevaux ; les obstacles sont donc variés, la vitesse peut rattraper les fautes commises.

Les *six barres* sont des parcours offrant des barres identiques disposées soit à la même hauteur, soit à des hauteurs variables ; si l'obstacle tombe, le cavalier ne peut le reprendre, il continue. Ne prennent part au tour suivant que ceux qui n'ont aucune faute ou, à défaut, la pénalisation minimale au tour précédent.

Les prix couplés, les épreuves de relais avec remise de témoin sont des variantes souvent plus amusantes que sérieuses. Les épreuves par équipes se courent par équipes de quatre cavaliers, le total des points de chacune les départageant.

Les concours hippiques sont du ressort d'une société sous la gestion de son président, assisté d'un comité. Un jury juge les épreuves et établit le classement : les commissaires sont chargés du terrain, du matériel, du personnel et de tous les détails d'organisation. Les épreuves internationales se composent de la même diversité de formules pour les parcours. Le classement par équipes et le classement individuel interviennent de la même façon.

Il existe des épreuves « internationales » et « internationales officielles », dont le nombre est réglementé par la Fédération équestre internationale. La Coupe des nations (tous les quatre ans) ne peut être organisée que lors d'un C. H. I. O. (concours hippique international officiel). Le championnat de saut d'obstacles a lieu aux jeux Olympiques ; son organisation est confiée à la Fédération de la nation invitante. Les grosses épreuves, d'autant plus compliquées et semées d'embûches qu'elles s'adressent à l'élite des cavaliers de plusieurs nations, demandent une tension de volonté, un effort physique, une endurance et une sûreté de moyens qui dénotent la vraie sélection des chevaux et des cavaliers.

La réglementation des épreuves d'extérieur diffère, les obstacles naturels étant fixes, mais c'est, plus encore que le concours en terrain clos, une école d'énergie, d'endurance, d'adresse. Des obstacles traditionnellement dits « d'extérieur » peuvent être incorporés aux parcours classiques s'ils se trouvent sur leur tracé. Il y a quelques « extérieurs » célèbres en France ; les talus de Vichy, du Touquet, de Fontainebleau, les passages de routes de Pau, de Biarritz, l'épreuve de Craon.

Plus modestes mais non sans importance pour les problèmes d'élevage sont les concours hippiques ruraux fondés en 1946. Ces sociétés urbaines et rurales, grâce à l'effort qu'elles font sur leurs terrains locaux aussi bien que dans leurs rencontres entre sociétés, donnent à beaucoup de jeunes l'occasion de recevoir une formation de concours hippique très appréciable.

Le concours complet

Le concours hippique ne peut être uniquement une façon de sauter les obstacles. Les mille difficultés d'un parcours, la nécessité souvent de combiner puissance sur les obstacles et vitesse entre ceux-ci font qu'il est impossible d'avoir un bon cheval de concours sans qu'il soit dressé préalablement avec grand soin.

Donc, l'épreuve la plus probante pour cheval et cavalier est le concours complet d'équitation.

Cette épreuve comprend trois compétitions distinctes, qui sont le lot du même cavalier avec le même cheval : une reprise de dressage, une épreuve de fond et un concours d'obstacles.

• Le *dressage* sur carrière de dimensions olympiques comprend la reprise n° 1, 2 ou 3 selon les séries (catégories aux difficultés croissantes avec le numéro). Le but de cette épreuve est de prouver le calme, la mise en main, le degré de soumission du cheval, l'aptitude de son cavalier à le manier.

Il faut attacher beaucoup d'importance au terrain où se déroule cette épreuve. Il faut un sol uni et souple ; une prairie peut faire l'affaire à condition qu'elle ne comporte ni trous, ni sol dur ou glissant. Le terrain doit être clos, les lettres et les oreilles (repères et limites sur le terrain et en bordure) disposées de façon nette, sinon l'indication imprécise pour le cavalier rend le cheval flottant et inquiet, ce qui nuit à son travail.

• Le *parcours de fond* s'attache à faire ressortir le perçant, l'adresse et l'équilibre du cheval, l'endurance et l'esprit de décision du cavalier, confrontés avec une épreuve difficile et fatigante.

Pour les 4 premières séries, c'est un cross-country, en général de tracé sinueux sur terrain accidenté. Pour les séries 5 et 6, c'est un parcours sur route divisé en plusieurs parties, un steeple sur piste de course et un cross-country.

Les chutes du cheval ou du cavalier, les refus, les dérobés sont pénalisés. La vitesse imposée est de 400 m/mn pour les premières séries, 450 pour les autres (on peut gagner des points de bonification en allant plus vite ou en perdre en dépassant le temps).

Le cross doit toujours être assez dur pour qu'aucun cheval ne puisse obtenir le maximum des points. En effet, le but de l'épreuve est de prouver l'habileté du cheval en tous terrains et la maîtrise de son cavalier pour l'allure et la direction. Les obstacles doivent être naturels, fixes et massifs.

• L'*épreuve d'obstacles* est un concours hippique normal destiné à prouver la qualité complète des chevaux et leur aptitude à sauter après avoir accompli les performances précitées et qui se sont déroulées la veille.

Les parcours des trois premières séries comportent surtout des obstacles de volée, des fossés, des passages à gué. Les 4e et 5e séries ajoutent des obstacles droits sur des accidents de terrain, des obstacles sur des plans d'eau avec réception en contre-haut ou en contrebas. Les derniers obstacles sont en général très gros, pour juger si le cheval ne se néglige pas et si le cavalier a su garder ses ressources et celles de sa monture pour un effort final. La 6e série est la préparation directe aux épreuves internationales.

Le dressage

Le dressage a été très anciennement pratiqué dans le dessein de rendre les chevaux plus maniables en toutes circonstances. « Parfaire la nature par la subtilité de l'art », ainsi que l'écrivait le duc de Newcastle.

Aujourd'hui, le dressage, devenu sportif, est porté à son point culminant de difficulté dans les épreuves olympiques. Il est destiné à développer les aptitudes naturelles du cheval. La franchise du pas, le soutenu du trot, le cadencé du galop, la légèreté, la régularité des allures sont aussi nécessaires que le soutien de l'avant-main et l'engagement de l'arrière-main. La rectitude absolue de la position du cheval pendant tout le travail en ligne droite et son incurvation exacte sur les lignes courbes est exigée à toutes les allures. La reprise doit donner l'impression que le cheval, allant calme et droit, se manie de lui-même, alors que la réalité est une maîtrise totale de la part du cavalier. La fixité de la tête et de l'encolure, la franchise du contact de la bouche sur les rênes pour le cheval, la profondeur de l'assiette, la souplesse du rein et l'effacement des épaules, le moelleux des poignets et des mains, la correction de la position des jambes pour le cavalier sont les conditions d'une bonne reprise de dressage.

En France les concours de dressage sont nationaux, régionaux et locaux ; les concours nationaux sélectionnent les cavaliers et les chevaux les mieux classés dans les épreuves régionales et locales. Ils comprennent les reprises les plus difficiles :
— la reprise n° 5, Saint-Georges ;
— la reprise n° 6, Général Decarpentry (reprise intermédiaire) ;
— la reprise n° 7, Général Wattel (olympique).

Ils sont la préparation directe aux épreuves internationales.

Les concours régionaux comprennent les reprises 2, 3 et 4 et sont organisés par la direction des haras et les ligues régionales. Les concours locaux relèvent des diverses sociétés hippiques ; ils ne comprennent que la reprise n° 1.

Quelles que soient les épreuves, le cadre doit en être, terrain extérieur ou manège, un rectangle de 60 m × 20 m entièrement encadré, muni de toutes les lettres sur son contour et dont le sol doit être plat, souple et sans aucune irrégularité.

Le jury doit être composé de trois membres, de nationalités différentes

dans les épreuves internationales. Chaque juge note séparément et indépendamment des autres ; c'est le total des points obtenus par les trois qui donne le classement. Chaque mouvement est noté selon son mérite ; une erreur de parcours ou un dépassement du temps accordé encourent une pénalisation, retranchée du total des points. Un secrétaire du jury doit être à la disposition des juges pour veiller à l'application des règlements, au calcul des notes, à l'établissement des résultats. Des secrétaires peuvent être attachés aux juges.

Le championnat de France de dressage est ouvert aux chevaux ayant atteint le niveau du prix « Général Decarpentry » et montés par des cavaliers français.

Une liste est établie des chevaux ayant pris part à deux prix « Général Decarpentry » ou à deux reprises nº 7 dans les concours nationaux montés par le même cavalier. Les dix chevaux classés en tête sont seuls susceptibles de prendre part au championnat.

Le championnat comporte une reprise prix « Général Decarpentry » et une reprise libre ne comportant pas de mouvements dans un ordre imposé mais devant contenir certains mouvements obligatoires. Ce championnat distingue les chevaux et les cavaliers des internationaux.

M.-F. H. de G.

Fédération française des sports équestres, *Manuel d'équitation* (Charles-Lavauzelle, 1959 ; nouv. éd., 1971). / H. Aublet, *l'Équitation* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1960 ; 3e éd., 1968). / L. N. Marcenac et H. Aublet, *Encyclopédie du cheval* (Maloine, 1964 ; 2e éd., 1969). / E. Saurel, *le Cheval* (Larousse, 1966 ; nouv. éd., 1971) ; *Histoire de l'équitation* (Stock, 1971). / M. Henriquet et A. Prévost, *l'Équitation, un art, une passion* (Éd. du Seuil, 1972). / D. Williams, *les Grandes Écoles d'équitation du monde* (A. Michel, 1975).

Équidés

Famille de Mammifères à sabot ne présentant qu'un seul doigt par patte.

Généralités

Les Équidés, dont le type est le Cheval *(Equus)*, forment avec les Tapiridés et les Rhinocérotidés l'ordre des Périssodactyles. Ceux-ci sont ainsi nommés parce que l'axe de symétrie de leur membre passe par le milieu du 3e doigt. La dernière phalange est coiffée par un sabot corné, renfermant à l'intérieur un coussinet plantaire élastique.

Chez les Tapiridés et Rhinocérotidés, qui ont des membres à 3 ou 4 doigts, le 3e doigt est toujours prépondérant. Chez les Équidés, le 3e doigt seul subsiste, d'où le nom de *Solipèdes* qui leur est souvent donné, les doigts 2 et 4 n'étant plus représentés que par des vestiges métacarpiens et métatarsiens ; les doigts 1 et 5 ont totalement disparu.

Ce sont des herbivores de grande taille, à membres longs, présentant une haute spécialisation pour la course et ainsi capables de se déplacer rapidement pour gagner leurs pâturages et de fuir plus rapidement encore leurs ennemis naturels, qui sont les grands carnassiers.

Leur formule dentaire est

$$I\frac{3}{3},\ C\frac{1\ \text{ou}\ 0}{1\ \text{ou}\ 0},\ Pm\frac{4-3}{3},\ M\frac{3}{3}.$$

Les incisives ont une croissance prolongée. Leur surface d'abrasion, se modifiant pendant leur vie, permet d'apprécier l'âge des animaux. Elle prend successivement une forme elliptique, puis ovale, arrondie, triangulaire et enfin biangulaire. Les canines ne sont présentes que chez les mâles. Les molaires ont une surface d'abrasion raboteuse qui permet de broyer des aliments très riches en cellulose.

L'estomac des Équidés est simple : l'intestin grêle est long (20 à 25 m) ; le gros intestin, de 3 à 4 m de long, a une capacité de 90 litres et possède un cæcum qui se présente comme un gros sac de 1 m de long et de 35 litres de capacité. Ces deux énormes réservoirs digestifs ont une riche flore microbienne et une population d'Infusoires particulière. Il est certain que c'est dans ces réserves que se trouve attaquée la cellulose, en anaérobiose, par les Bactéries cellulolytiques. Cela permet aux Équidés de digérer facilement la cellulose.

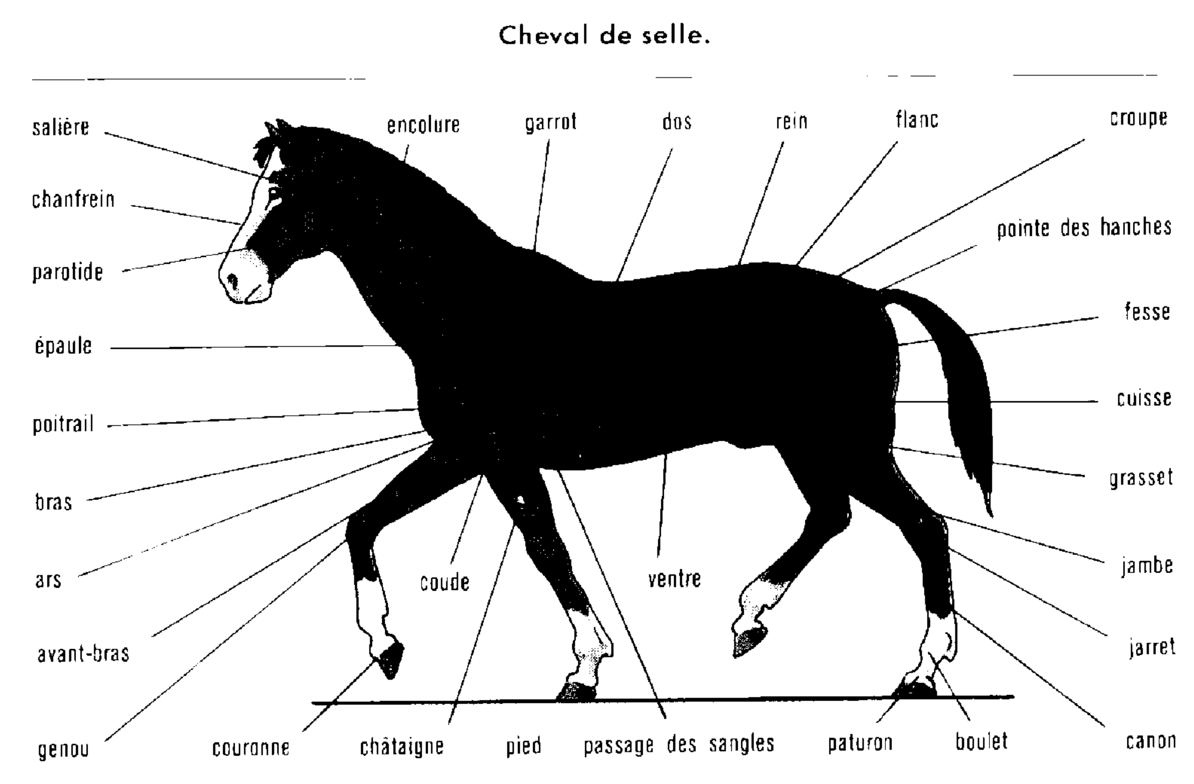
Équidés à robe de teinte uniforme

Le Cheval

Le plus représentatif de la famille est le Cheval (genre *Equus*). C'est un descendant des Chevaux sauvages, assujetti au service de l'homme après un long dressage puis une patiente sélection pour l'adapter à des formes de travail différentes selon son format et ses aptitudes à la force ou à la vitesse.

Les premiers Équidés remontent aux époques géologiques anciennes, mais ces ancêtres n'étaient pas à proprement parler des Chevaux. C'est à la

Cheval de selle.



période paléolithique du Quaternaire qu'apparaissent les véritables Équidés caballins. On trouve la preuve de leur existence dans les gravures rupestres trouvées dans les grottes et les abris du Sud-Est et du Sud-Ouest en France, ainsi qu'en Italie, en Espagne et en Afrique.

Le premier Cheval sauvage ayant existé au monde serait le Tarpan des steppes *(Equus caballus Gmelini Antonius)*, de type élancé, d'assez grande taille, de formes fines, de couleur roussâtre, tirant sur le gris, à crins noirs. Il habitait l'Asie centrale, d'où il s'est étendu vers l'Europe et l'Afrique. De magnifiques fresques le représentant ont été découvertes en France du Sud-Ouest, aux Eyzies.

On peut considérer comme descendants directs de cet animal les Chevaux pur-sang arabes et anglais, les Chevaux barbes d'Afrique du Nord, les Chevaux de selle tels que les tarbais, gascons, limousins, vendéens. Des formes de grande taille (dites « hypermétriques »), puissantes, épaissies, ont évolué en Chevaux plus étoffés, plus lourds, plus puissants aussi et ont donné les Chevaux bretons, boulonnais, hollandais et anglais ; on retrouve d'ailleurs des figurations rupestres de ces animaux. D'autres gravures représentent encore des Chevaux de taille moyenne (dits « eumétriques »), plus forts, plus étoffés que le Tarpan des steppes, dont sont issus les Chevaux de type camarguais, hongrois et polonais en Europe centrale, ainsi que le Cheval de Prjevalski en Asie centrale.

Les grottes de Lascaux et du Portel nous ont encore montré qu'il y avait des Chevaux de taille beaucoup plus petite (dits « ellipsométriques »), que nous désignons sous le nom de *Poney*. Ce sont certainement les ancêtres des Poneys actuels : Poneys de Navarre et des Landes en France ; des îles Shetland et d'Islande ; de Chine et du Japon.

Il semble, et beaucoup de naturalistes le pensent, que c'est dans le Tarpan des steppes qu'il faut reconnaître l'origine de tous nos Équidés domestiques.

L'Âne

L'Âne, genre *Asinus*, est spécifiquement africain. Il a une robe de couleur uniforme roussâtre ou grisâtre portant la « croix des ânes », bande noire dorsale et scapulaire typique ; le ventre et la face interne des membres sont blancs. Il a la tête un peu plus forte que celle du Cheval, ses oreilles sont très longues. Il a une crinière courte et droite. Ses pieds sont petits, plus étroits, plus creux, plus épais de parois et sont d'une sûreté d'appui qui lui permet de passer par les sentiers les plus escarpés. La corne de ses sabots est blonde. La queue n'est pas longue, mais pourvue d'une touffe terminale de crins.

Les Ânes sauvages vivent par petits troupeaux conduits par une femelle. À l'état sauvage, ils ne s'accouplent pas avec les Chevaux (v. en fin d'article).

L'Hémione

L'Hémione *(Hemionus)* est, par son aspect, intermédiaire entre le Cheval et l'Âne, mais il diffère beaucoup de l'un et de l'autre. Il vit en Asie occidentale.

Équidés à robe rayée ou Zèbres

Tous ces animaux présentent une robe de teinte claire presque blanche sur laquelle se trouvent des bandes transversales brun foncé ou presque noires. Ces rayures recouvrent la tête, le corps et les membres suivant les espèces. Ces raies, en même nombre sur chaque côté

du corps, forment rigoureusement le même dessin.

Avec les Ânes, ce sont les seuls représentants des Équidés en Afrique. Il en existe deux genres seulement (et plusieurs espèces et sous-espèces), *Dolichohippus* et *Hippotigris*.

Biologie des Équidés

Tous se reproduisent et vivent parfaitement sous notre climat européen. La gestation dure 11 mois en moyenne chez la jument et un an chez l'ânesse. Le cycle œstral, qui dure trois semaines environ, est de type saisonnier, et la période d'activité sexuelle a lieu dans l'hémisphère Nord de février à juin, et dans l'hémisphère Sud d'août à décembre.

Les Équidés africains tels que les Zèbres sont les animaux typiques de la savane, où ils vivent en très grands troupeaux, dérangés uniquement par les grands carnivores : Lions, Panthères, qui s'attaquent surtout aux jeunes et aux animaux malades.

Cependant, il faut remarquer que les Zèbres voient chaque année leur habitat se rétrécir dangereusement, ce qui fait craindre qu'ils ne soient proches du terme de leur évolution, et il est d'une impérieuse nécessité d'en effectuer une protection efficace.

La durée de la vie moyenne des Équidés sauvages est de 25 à 30 ans. Le Cheval domestique pourrait vivre au maximum 50 ans.

P. B.

Les Équidés domestiques

Le Cheval

Primitivement utilisé comme monture ou comme bête de somme, le Cheval est devenu ensuite essentiellement un animal de trait avec l'apparition de la roue.

Cependant, la motorisation de l'agriculture et des transports a provoqué une très forte régression de l'effectif des Chevaux de trait, lequel ne suffit d'ailleurs plus à assurer les besoins de la boucherie.

Ce phénomène doit cependant être nuancé : si les statistiques mettent en évidence une diminution générale des effectifs entre les années 1950 et 1966-67 (diminution de moitié en Océanie et en Europe, du tiers en Amérique du Nord et en Amérique centrale, du tiers également en U. R. S. S.), il faut aussi noter que cette régression n'affecte pas tous les continents ni, à l'intérieur des continents, tous les pays.

En effet, le cheptel des Chevaux, des mulets et des Ânes augmente dans un grand nombre de pays en voie de développement, qui substituent au travail de la terre par la houe l'utilisation de la charrue traînée par des animaux.

Toutefois, on peut admettre qu'il ne s'agit là que d'une étape du développement, liée aux structures actuelles de l'agriculture dans ces pays, et que la traction animale cédera un jour la place à la traction mécanique.

Par contre, dans une civilisation où les loisirs prennent une importance accrue, le Cheval présente un double intérêt : pour le citadin, d'abord, par la pratique de l'équitation, non seulement en manège mais aussi sur itinéraires de grande randonnée jalonnés de gîtes d'étape ; pour le rural ensuite, car, indépendamment de la production de viande de boucherie, le Cheval peut devenir une ressource complémentaire du revenu des agriculteurs à travers l'élevage des chevaux de selle, le louage, les relais de poste et les métiers divers qui s'y rattachent.

Ainsi, en France, en 1962, 31 000 cavaliers montaient 8 000 chevaux ; en 1969, 120 000 en montaient 22 000 et, en 1975, 240 000 cavaliers en exigeront 40 000.

les Équidés *(à l'exception du Cheval)*

genre	*espèce et sous-espèce*	*nom usuel*	*dimensions*	*robe*	*habitat*	*population*
Equus	*E. caballus Prjevalskii*	Cheval de Prjevalski	celles d'un cheval plutôt petit	fauve, museau jaune clair, crinière noire	steppes de Dzoungarie (Mongolie)	quelques dizaines d'individus
	E. caballus Gmelini	Tarpan		gris souris	steppes russes, puis forêts d'Europe centrale	quelques dizaines d'individus
Asinus	*A. africanus*	Ane de Nubie	1,15-1,20 m au garrot	rousse, croix bai-brun	Haute-Nubie, Somalie	quelques bandes
	A. somaliensis	Ane de Somalie	1,35-1,45 m	grise, pas de croix, bandes noires sur les membres	Somalie, Ethiopie	
Hemionus	*H. hemionus*	Ane sauvage d'Asie	1,20 m	fauve, queue touffue, croix noire	Mongolie, Turkestan, Iran, Inde du Nord	très nombreux
	H. kiang	Kiang	1,20 m	fauve, queue touffue, croix noire	Tibet	quelques bandes
	H. hemippus	Hémippe		isabelle, croix et crinière noires, queue fournie	Iran, djebel Druze Iraq	
	H. onager	Onagre de Perse		fauve clair, bande dorsale seulement	Iran	
	H. onager	Onagre de l'Inde ou Ghor-Khur		rouge en été, grise en hiver	Inde	
	H. onager castaneus	Onagre de Mongolie ou Kobdo		rouge en été, grise en hiver	Mongolie	
Dolichohippus	*D. Grevyi*	Zèbre de Grévy		finement rayée, bande dorsale noire	Ethiopie	quelques troupeaux
Hippotigris	*H. zebra*	Zèbre de montagne ou Zèbre de Daw		larges bandes noires, fanon sous le cou		éteint
	H. zebra Hartmannae	Zèbre de Hartmann	un peu plus grand	larges bandes noires, fanon sous le cou	montagnes d'Afrique du Sud	rare
	H. quagga quagga	Couagga bigarré	1,35 m	brun à fauve, rayée seulement à l'avant	Afrique du Sud	éteint en 1858
	H. quagga Burchelli	Zèbre de Burchell		peu rayée	Afrique du Sud	éteint en 1910
	H. quagga Granti	Zèbre de Grant		raies fines sur les pattes, larges ailleurs	Kenya du Sud Tanzanie du Nord	
	H. quagga Böhmi	Zèbre de Böhm			Tanzanie, Malawi, Zambie	
	H. quagga Chapmani	Zèbre de Chapman ou Zèbre des anciens	1,35 m	brun clair, rayures noires et marron alternées, bas des pattes non rayé	toute l'Afrique du Sud-Est	assez commun, souvent apprivoisé

les effectifs des Équidés domestiques dans le monde
(en millions)

		Chevaux	Mulets	Ânes
Europe	1966/6	8,8	1,5	2,1
	1974	6,5	0,8	1,6
U. R. S. S.	1966/67	8,0		0,7
	1974	6,8		0,5
Amérique du Nord et du Centre	1966/67	10,6	2,5	4,0
	1974	16,1	3,4	3,4
Amérique du Sud	1966/67	16,9	5,9	5,0
	1974	16,4	5,9	5,3
Asie	1966/67	5,7	1,2	8,9
	1974	7,0	0,7	9,4
Chine continentale	1966/67	7,6	1,7	11,1
	1974	7,0	1,6	11,7
Afrique	1966/67	3,8	2,0	10,4
	1974	3,6	2,2	10,9
Océanie	1966/67	0,6		
	1974	0,6		
Monde	1966/67	62,0	14,8	42,2
	1974	64,0	14,7	42,1

Source : FAO 1974.

Principales races de Chevaux

■ CHEVAUX DE SANG.
— *Le pur-sang anglais.* Il résulte à l'origine de croisements d'étalons arabes et de juments anglaises. Son élevage est surtout développé en France, en Angleterre, en Irlande et aux États-Unis. Assez grand (hauteur au garrot comprise entre 1,58 m et 1,70 m) et d'un poids de 450 à 550 kg, c'est le Cheval d'hippodrome par excellence, soit en courses de plat, soit, lorsqu'il est plus âgé, en courses d'obstacles.
— *Le pur-sang arabe.* Originaire de l'Arabie, il n'est que peu élevé en France du fait de sa petite taille qui le rend difficilement commercialisable. Cependant, sa noblesse, son énergie et sa rusticité ont été à la base même de la création de l'anglo-arabe.
— *L'anglo-arabe.* Créé en France au haras de Pompadour (Corrèze) il y a plus d'un siècle, cette race est maintenant universellement connue. Elle a évolué pour aboutir à un cheval qui est un incomparable cheval de selle. Son équilibre naturel, son adresse, sa faculté d'adaptation, sa rusticité et son bon caractère en font un animal de choix pour la compétition, qu'il s'agisse de dressage, de concours hippique, de cross-country ou de concours complet. C'est cependant une race aux effectifs très limités, dont les principales zones de production sont concentrées dans le sud-ouest de la France.
— *Le Cheval de selle français.* Originaire de Normandie et de réputation très ancienne, cette race a fait l'objet d'une sélection et d'une amélioration par le croisement depuis le XVIIe s. Après avoir fourni les meilleurs Chevaux d'attelage du monde, les éleveurs normands se sont tournés vers la production du Cheval de selle. Ce Cheval, à l'allure coulante et énergique, d'une grande résistance physique, est apte à tous les services sous la selle : promenade, chasse, gros parcours de cross, concours complet d'équitation et surtout concours hippique.
— *Le trotteur français.* C'est un Cheval dérivé aussi de la race normande. Il conserve, du fait de la persistance des courses montées, un modèle suffisant qui autorise aussi son utilisation en croisement pour la production du Cheval de selle.

Cob normand.
Vestige de l'ancienne jumenterie carrossière, le cob fait un trait d'union entre la selle et le trait. C'était le cheval de carriole, le cheval à tout faire. Il est souvent aussi lourd que le cheval de trait léger, mais il a des allures plus légères et plus rapides ainsi qu'une conformation qui lui permettent de servir à la selle.

Chevaux de trait.
— *Chevaux de trait lourd.* Il s'agit d'animaux qui entraînent la charge qu'ils tirent plus par leur masse que par leur énergie ou leur vivacité. Traditionnellement utilisés pour les labours profonds exécutés dans les plaines de l'Île-de-France et du Nord, ils appartenaient aux races percheronne (presque tous gris, quelques-uns noirs), boulonnaise (blancs ou gris pommelé très clair), trait du Nord (généralement bais, parfois aubères ou alezans).
— *Chevaux de trait moyen.* Les étalons ne pèsent que 700 à 900 kg, au lieu de 800 à 1 000 kg pour les précédents. Il s'agit essentiellement des races bretonne et ardennaise.
— *Chevaux de trait léger.* Ce sont les plus répandus à l'heure actuelle dans les pays qui utilisent encore la traction chevaline. Représentés en France par le trait comtois, on les trouve ainsi dans toute l'Europe, et en particulier dans toutes les régions montagneuses.

Poneys.
Longtemps méconnu, le Poney retrouve un grand regain d'intérêt avec le développement des sports équestres. Sa taille varie de 0,80 m (Shetland) à 1,47 m. Tous les Poneys présentent un ensemble de qualités : résistance, sobriété, robustesse, patience et douceur, qu'ils ont héritées de leur origine ; en effet, toutes les races de Poneys sont originaires soit des pays chauds, soit, plus fréquemment, des régions froides, rocheuses ou sableuses, où la végétation est rare mais où l'air de la mer et les herbes marines ont, au fil des âges, compensé la diminution de la taille par une endurance à toute épreuve, la sélection naturelle éliminant constamment les sujets de plus faible constitution.

Extérieur du Cheval

La nomenclature des différentes régions du corps du Cheval est identique à celle qui a été donnée pour le Bovin.

• *Aplombs.* Des aplombs, c'est-à-dire des positions et des directions des membres sous le corps de l'animal, dépendent la parfaite utilisation de l'énergie musculaire et une fatigue minimale du sujet au repos ou dans les divers mouvements.

Les aplombs sont corrects lorsque (v. *dessin*) :
— de profil, le membre étant vertical dans sa plus grande partie, la ligne verticale passant par le coude, le genou et le boulet à l'avant, par le jarret et le boulet à l'arrière est tangente aux talons ;
— les verticales partant de la pointe de l'épaule ou du grasset tombent légèrement en avant du sabot.

À l'inverse, le dessin suivant illustre les défauts des aplombs chez le Cheval.

• *Allures.* On décrit les allures par la succession du mouvement des membres venant se poser. Le membre en l'air est dit « au soutien » alors qu'il est dit « à l'appui » s'il touche le sol. Une allure est « marchée » lorsqu'il y a toujours un membre à l'appui pendant la foulée, alors qu'elle est « sautée » lorsqu'il existe dans la foulée un temps de suspension pendant lequel tous les membres sont au soutien.

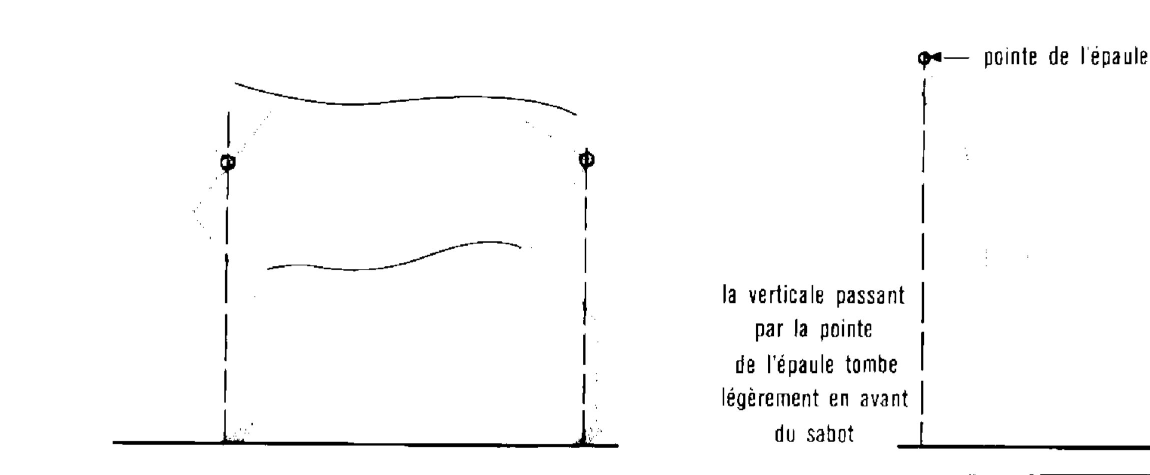
Le *pas* est une allure marchée à quatre temps ; les posers successifs des membres se font en diagonale et les quatre membres viennent à l'appui les uns après les autres : AG, PD, AD, PG, AG, PD... Lorsque les deux membres situés d'un même côté se déplacent simultanément, ce qui peut s'acquérir par dressage, le Cheval marche l'*amble.*

Le *trot* est une allure diagonale sautée à deux temps : AD-PG, suspension, AG-PD, suspension, AD-PG, suspension... Au trot normal, un cheval fait 12 km à l'heure, mais peut atteindre 50 km/h en course.

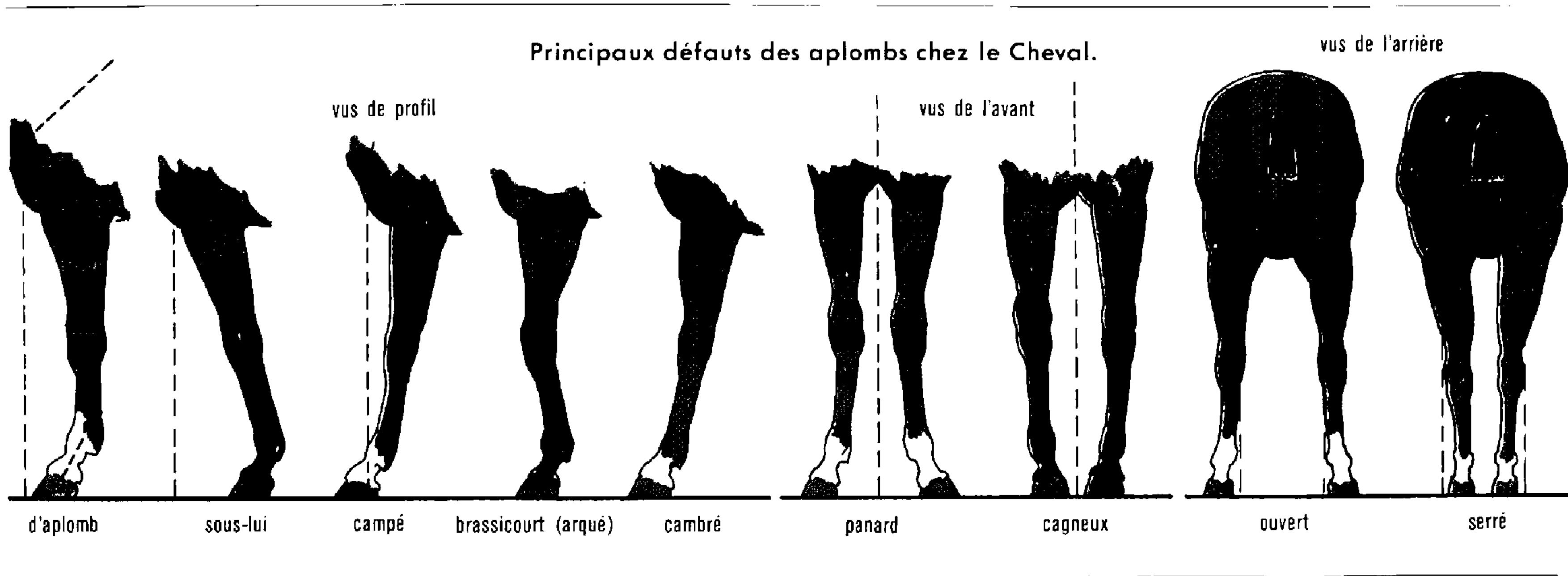
L'*aubin* est intermédiaire entre le trot et le galop. Le cheval galope de l'avant et trotte de l'arrière, ou inversement.

Le *galop*, allure sautée à trois temps plus un temps de suspension, est asymétrique. Le cheval galope à gauche lorsque les posers du latéral gauche se font en avant de ceux du latéral droit (dans l'ordre, PD, AD-PG, AG, suspension, PD...) et inversement. Un galop normal de promenade correspond à une vitesse de 300 m/mn. Par contre, le galop de course frise les 1 000 m/mn.

Robes.
— Robes d'une seule couleur, extrémités (tête, crins, membres) semblables à



Aplombs normaux, de profil.



Principaux défauts des aplombs chez le Cheval.

la robe. On distingue le blanc, le café au lait, le noir et l'alezan (de jaune à roux).

— Robes d'une seule couleur, extrémités noires. On distingue le bai (poils rouges), l'isabelle (poils café au lait) et le souris (poils gris).

— Robes de deux couleurs, extrémités semblables à la robe. On distingue le gris (poils noirs et blancs), l'aubère (poils blancs et roux) et le louvet (poils noirs et roux).

— Robes de trois couleurs, extrémités noires. C'est le rouan (poils rouges, blancs et noirs).

— Robes conjuguées. Il s'agit du mélange, par plaques, de blanc et de couleurs diverses. Ce sont les robes pie.

• *Appréciation de l'âge.* Lorsqu'on ne connaît pas la date de naissance d'un Cheval, on peut avoir une estimation de son âge soit par l'examen de sa dentition, soit, s'il s'agit d'un jeune animal, par la prise en considération de son développement.

En ce qui concerne la dentition, on se fonde, pendant la première partie de la vie de l'animal, sur le remplacement des dents de lait par les dents d'adulte, puis ensuite sur le degré d'usure de celles-ci.

Le Cheval possède 6 incisives à chaque mâchoire, qui prennent, du centre vers les côtés, le nom de *pinces, mitoyennes* et *coins.* Ces dents ont une pousse continue, mais elles sont parallèlement soumises à une usure, ce qui fait qu'elles conservent une hauteur à peu près constante ou légèrement croissante.

On dit que :

— la dent est rasée, quand la table d'usure atteint le bouchon de cément qui remplit le cornet dentaire ;

— la dent est nivelée, lorsque les traces d'émail du cornet supérieur disparaissent.

Dans ces conditions, l'âge se détermine à l'aide de la grille.

	pince	*mitoyenne*	*coin*
DENTITION DE LAIT			
éruption	1 semaine	1 mois	6-8 mois
rasement	1 an	1 an et demi	2 ans
DENTITION D'ADULTE			
éruption	2 ans et demi	3 ans et demi	4 ans et demi
rasement	6 ans	7 ans	8 ans
table arrondie	9 ans	10 ans	11 ans
nivellement	12 ans	13 ans	14 ans
triangulaire	14 ans	15 ans	16 ans

Élevage du Cheval

• *Reproduction.* Les jeunes sont aptes à reproduire à partir de 15-20 mois, mais il est indispensable d'attendre que les animaux aient atteint leur troisième année pour les livrer à la reproduction.

La jument est soumise à un rythme saisonnier : les cycles apparaissent de février à juillet, avec un maximum en juin. Les chaleurs, qui durent de 4 à 6 jours, se manifestent généralement 3 à 4 fois durant cette saison, à intervalles de 21 jours. Chez les poulinières, les chaleurs reviennent environ 9 jours après la mise bas (chaleurs de lait). Il est conseillé de faire les saillies vers le début de la seconde moitié de la période des chaleurs.

La durée de gestation est d'environ 11 mois (330 à 334 jours chez les races lourdes, 337 à 339 jours chez les races de sang). Durant cette période, et en particulier dans sa seconde moitié, il est nécessaire de prendre soin des juments afin d'éviter tout avortement accidentel.

• *Élevage des jeunes.* Le jeune poulain est allaité naturellement et il suit sa mère au pré dès que possible. Il faut, durant cette période, veiller particulièrement à l'alimentation de la jument en se souvenant que la production laitière de cette dernière est importante : 20 à 30 litres par jour. À 3 ou 4 semaines, le poulain peut commencer à consommer des aliments concentrés en plus de l'herbe ou d'un peu de foin, ce qui l'habitue à cette consommation et facilite d'autant le sevrage. Celui-ci a lieu en général vers 4 à 6 mois, selon l'état de développement du jeune animal. La mère peut recommencer à travailler 3 semaines après la mise bas.

De 6 mois à 2 ans, on demande uniquement au poulain d'effectuer une croissance rapide. En hiver, ce dernier couche à l'écurie, mais il doit être, dans la journée, le plus longtemps possible à l'extérieur. Dès la pousse de l'herbe, le poulain est lâché dans les herbages. Mâles et femelles doivent être séparés obligatoirement à 18 mois. Cette vie oisive dure ainsi jusqu'à 2 ans.

En effet, le poulain de pur-sang, appelé *foal* durant l'année de sa naissance, puis *yearling* à partir d'un an, commence à être débourré à l'automne de l'année qui suit sa naissance en vue de la préparation de sa carrière sur les hippodromes. Quant aux animaux de trait, leur dressage commence à la même époque, d'abord par des exercices faciles, puis des travaux légers en compagnie de chevaux dressés. Enfin, progressivement, on leur donne l'habitude d'un travail normal.

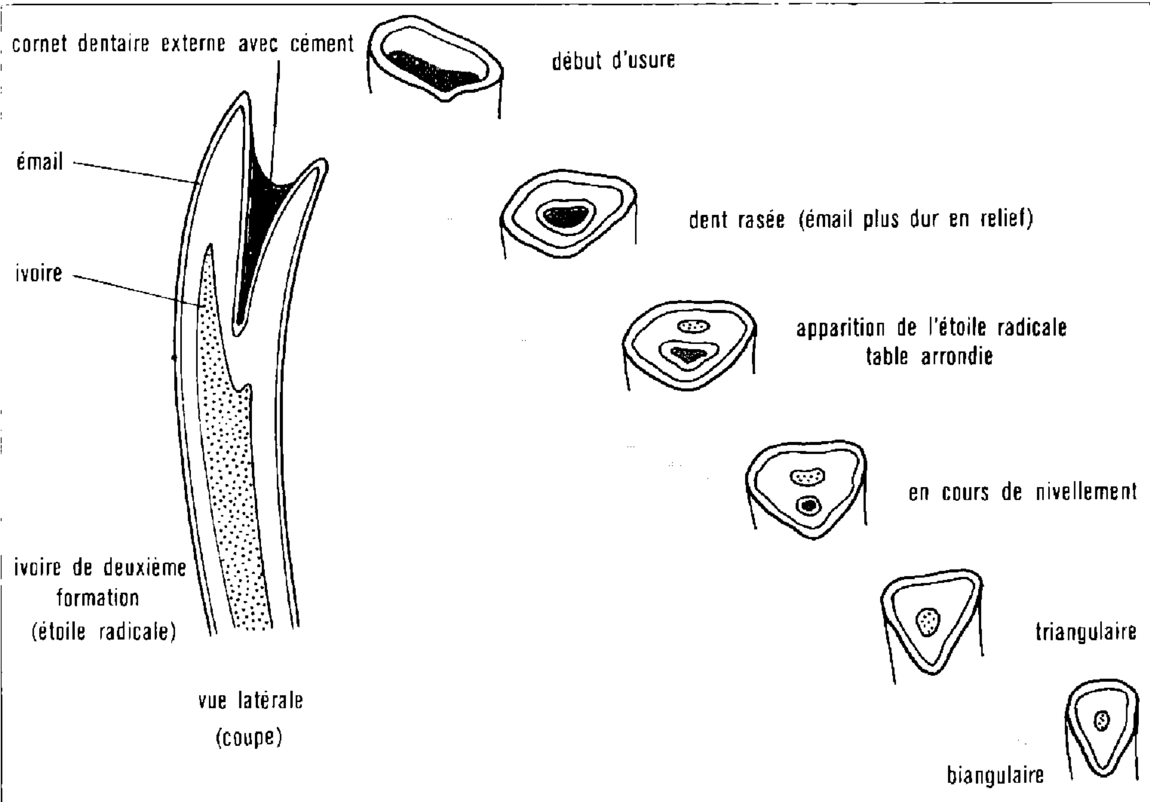
Alimentation

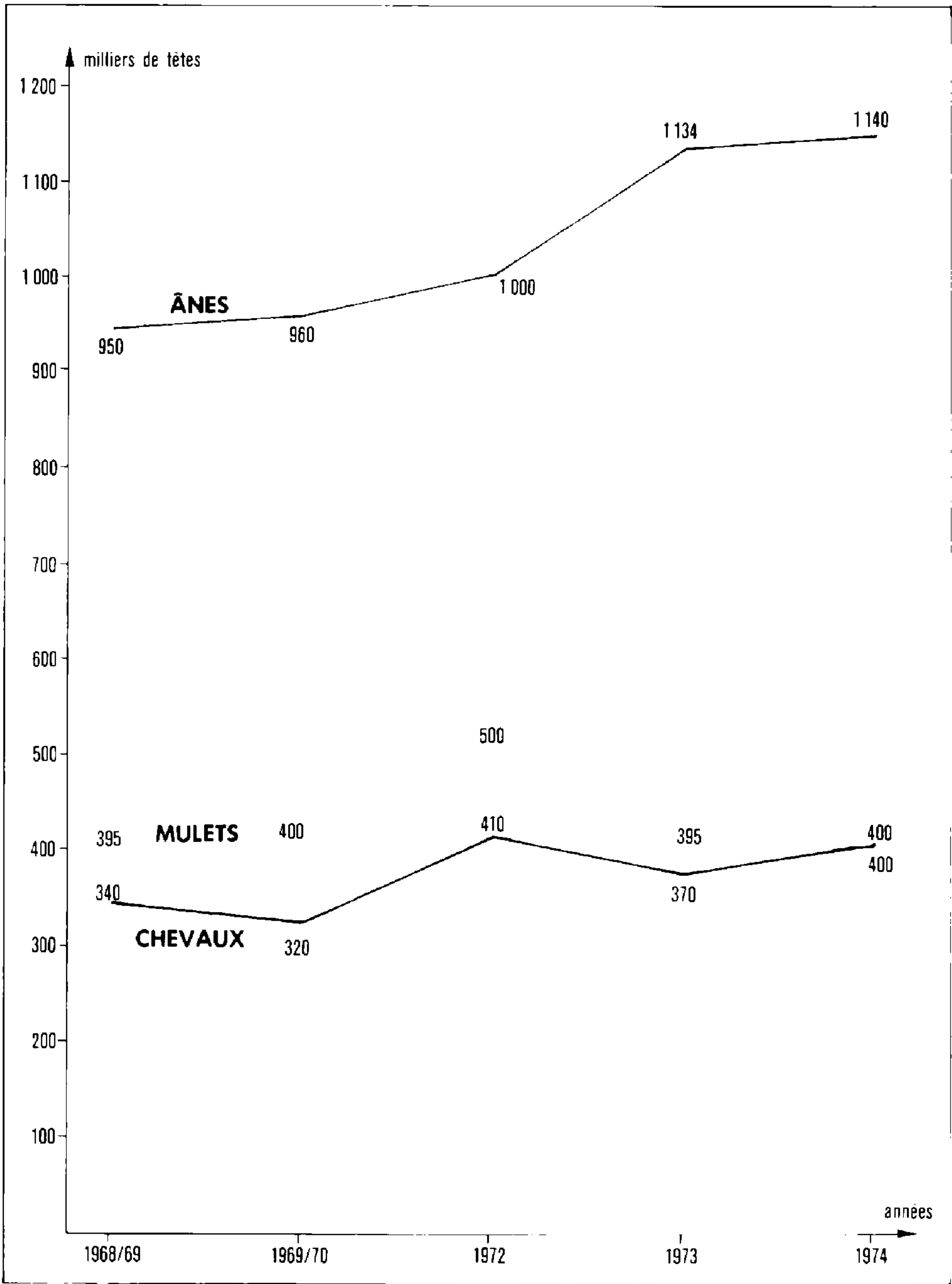
Le Cheval appartient, comme les Ruminants, à la catégorie des herbivores. Il est capable de digérer la cellulose grâce aux transformations qui, analogues à celles de la panse des ruminants, se produisent dans son cæcum et son gros intestin.

Le Cheval de trait est en particulier capable de couvrir la majeure partie de ses besoins avec des aliments grossiers. Ainsi, dans les périodes de repos, les animaux pâturent ou reçoivent à l'écurie du foin, de la paille, des betteraves... Dans les périodes de travail, on incorpore à la ration des aliments concentrés en quantité croissant avec l'intensité des efforts demandés. Les rations doivent être distribuées au moins une heure et demie avant le début du travail.

Par contre, la ration des Chevaux de selle comporte une plus grande quantité de concentrés. Ainsi, un Cheval de club hippique, travaillant 2 heures par jour, reçoit en moyenne la ration suivante :
foin 4 à 5 kg
avoine 5 kg
paille 6 kg
condiment minéral vitaminé 100 g

Vues perspectives de la face supérieure d'une incisive aux divers stades de son usure.





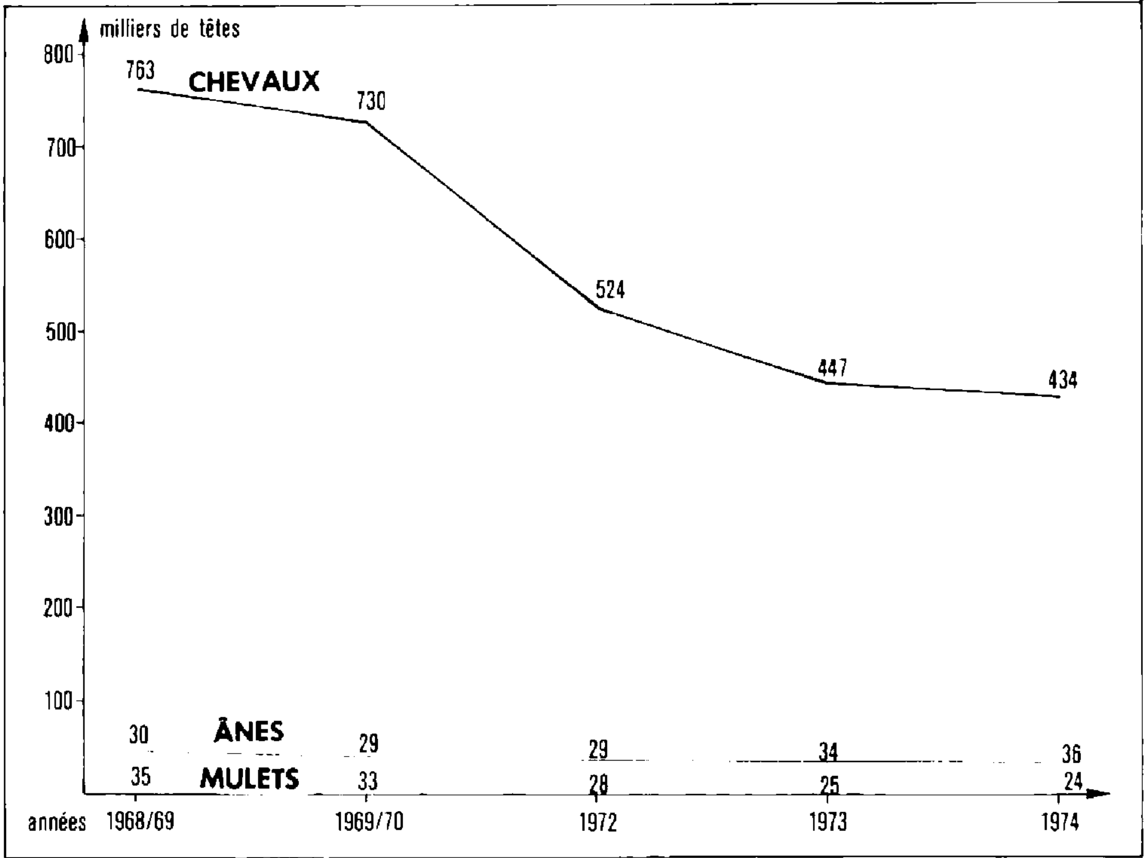
Évolution des effectifs de Chevaux, mulets et Ânes au Maroc.

Quant à la ration des Chevaux de course, elle est très spéciale et très riche (jusqu'à 12 kg d'avoine).

Ânes et mulets

Si le Cheval est le plus important des Équidés domestiques, l'Âne est aussi un animal très populaire et il joue dans certaines régions un rôle encore important.

Animal très répandu dans le Sud méditerranéen et en Asie, il se caractérise par sa frugalité, qui lui permet de vivre et de rendre d'énormes services en tant qu'animal de bât. L'ardeur sexuelle du baudet est relativement limitée, tandis que la gestation de l'ânesse dure 12 mois.



Évolution des effectifs de Chevaux, mulets et Ânes en France.

Le mulet, résultat de l'hybridation du baudet avec la jument, et en conséquence normalement infécond, associe les qualités des deux espèces : grand et fort comme le Cheval, sobre comme l'Âne, il présente aussi une longévité supérieure à celle de ses ascendants et fait preuve d'une adresse et d'une sûreté remarquables en terrains caillouteux et difficiles.

Les mulets du Poitou ont ainsi acquis une réputation mondiale, les juments utilisées appartenant à une race dite « mulassière » d'origine mal définie.

Le bardot, résultat de l'hybridation inverse (étalon et ânesse), est beaucoup moins intéressant et n'est pour ainsi dire pas produit.

J. B.

F. X. Lesbre, *Précis d'extérieur du cheval* (Asselin et Houzeau, 1906 ; 2e éd., 1920). / P. Dechambre, *Traité de zootechnie*, t. I : *Anatomie* (Asselin et Houzeau, 1907 ; 3e éd., la Maison rustique, 1929). / *Cours d'hippologie* (École militaire et d'application de la cavalerie et du train, Saumur, 1937). / A. Roberts, *The Mammals of South Africa* (Johannesburg, 1951). / E. Bourdelle, « les Équidés » dans P.-P. Grassé (sous la dir. de), *Traité de zoologie*, t. XVII : *les Mammifères* (Masson, 1955). / A. G. Bannikov et I. I. Sokolov, *les Mammifères de l'Union soviétique* (en russe, Moscou, 1961-1963 ; 2 vol.). / J. Gendry, *le Cheval* (P. U. F., 1967). / M. Jussiaux, *le Cheval à la fin du* XXe siècle (Hachette, 1969).

équilibration

Ensemble de fonctions physiologiques dont le rôle est d'assurer la position du corps par rapport à la surface terrestre ou à la verticale.

L'étude de l'équilibre comprend, en pratique, celle de la station debout (fonction statique) et celle de la fonction d'équilibration proprement dite (qui vise à ramener le centre de gravité du sujet à l'intérieur de son polygone de sustentation au cours de ses divers mouvements).

Les statocystes

Chez les animaux inférieurs, par exemple les Crustacés, existent, en plusieurs points du corps, des récepteurs sensibles aux forces de pesanteur. Ce sont des *statocystes*, constitués en général par une cavité sphérique revêtue intérieurement de cellules sensibles, des neurones, qui possèdent à leur extrémité des cils. Grâce à un orifice, l'eau de mer et des grains de sable peuvent pénétrer à l'intérieur. Sous l'effet de la pesanteur, les grains de sable appuient plus ou moins sur les cils et déterminent l'excitation des filets nerveux voisins, qui transmettent des influx vers les centres. Selon la position du corps, les cellules sont plus ou moins tiraillées par les grains de sable. Ce mécanisme permet à l'animal d'être informé de sa position, par rapport au champ de pesanteur, dans un milieu aquatique dont la densité diffère très peu de la sienne propre. Chez les Insectes, il n'existe pas de véritables statocystes, mais des cils répartis sur le corps, qui peuvent transmettre des informations sur la position. Chez les Vertébrés, et en particulier les Mammifères, les récepteurs de l'équilibration sont situés dans le labyrinthe, ou oreille interne (v. oreille).

Ces récepteurs sont sensibles non seulement à l'accélération de la pesanteur, mais aussi à toute autre accélération résultant, par exemple, d'un mouvement.

La sensation d'équilibre ne dépend pas, en fait, uniquement des récepteurs labyrinthiques. Les excitations des récepteurs tactiles et des récepteurs musculaires et articulaires (propriocepteurs) apportent également des informations sur la position du corps. Un léger attouchement de la pulpe de la patte postérieure d'un Chien tenue en l'air par une sangle abdominale entraîne l'extension de cette patte, qui paraît suivre comme un aimant le doigt de l'opérateur (réaction dite « magnétique »).

La vision permet aussi certaines réactions d'adaptation. Néanmoins, les récepteurs labyrinthiques, les plus spécifiques, sont essentiels pour le maintien de l'équilibre.

Les récepteurs labyrinthiques

Chez l'Homme, le labyrinthe présente la structure la plus évoluée. Il est constitué par un ensemble de cavités membraneuses (le labyrinthe membraneux) reliées entre elles par des canaux à l'intérieur de l'os temporal. Parmi ces cavités, on distingue l'*utricule* (auquel sont annexés les *canaux semi-circulaires*), le *saccule*, la *cochlée* et le *sac endolymphatique*. L'utricule et le saccule sont situés dans une cavité osseuse appelée *vestibule* (d'où leur nom d'organes vestibulaires). La cochlée ne joue pas de rôle dans l'équilibration, mais contient les récepteurs de l'audition. À l'intérieur des cavités membraneuses se trouve un liquide, l'*endolymphe*. Dans le faible espace qui sépare la paroi membraneuse de la

paroi osseuse se trouve un autre liquide, la *périlymphe*. Le sac endolymphatique assure seulement la résorption de l'endolymphe. L'utricule et le saccule contiennent des organes récepteurs *(macules)* constitués d'une partie protubérante située sur la paroi interne de la cavité membraneuse. Il existe deux macules dans le saccule et une seule dans l'utricule. Elles sont constituées de cellules sensorielles, un peu différentes des neurones, comportant à leur sommet des cils. À leur base, des fibres nerveuses, provenant du nerf vestibulaire, viennent établir des connexions. Les cils des cellules ciliées sont recouverts d'une formation gélatineuse, la *membrane otolithique*, contenant des concrétions calcaires relativement pesantes, les *otolithes*. Par leur poids, ces concrétions tiraillent sur les cils et déterminent l'excitation des cellules. Selon la position de la tête par rapport à la verticale, cette excitation est plus ou moins immense. Les macules sont donc avant tout des récepteurs de position. Il semble qu'une des macules du saccule soit également sensible aux vibrations de basse fréquence.

Les trois canaux semi-circulaires sont des sortes de tubes formant des demi-circonférences qui s'abouchent par leurs extrémités dans l'utricule. Ils sont perpendiculaires l'un à l'autre et situés par conséquent dans les trois plans de l'espace. Près de l'embouchure antérieure de chaque canal dans l'utricule se trouve une dilatation que l'on appelle l'*ampoule*. À l'intérieur de chaque ampoule existe un organe récepteur, la *crête ampullaire*, constituée par des cellules sensorielles ciliées et surmontée d'une masse gélatineuse, la *cupule*. Lorsque le crâne subit une accélération, rotationnelle ou linéaire, l'endolymphe qui remplit les canaux appuie par inertie sur la cupule, qui s'incurve et tiraille les cils des cellules sensorielles, déterminant ainsi un processus d'excitation qui se transmet ensuite aux branches du nerf vestibulaire. Ces récepteurs sont donc essentiellement sensibles aux accélérations.

Les voies nerveuses centrales

Les fibres issues des récepteurs labyrinthiques se rassemblent pour former le *nerf vestibulaire*. Sur le trajet de celui-ci, très près du labyrinthe, se trouve le *ganglion de Scarpa*, qui contient les corps cellulaires d'où sont issues les fibres du nerf. Le nerf vestibulaire, pénétrant dans le bulbe rachidien, entre en synapse avec les noyaux vestibulaires. Ceux-ci sont au nombre de quatre : supérieur (noyau de Bechterev), inférieur (noyau spinal), médian (noyau triangulaire) et latéral (noyau de Deiters).

De ces noyaux partent des fibres qui vont établir des connexions avec les centres moteurs, qui déterminent les réactions d'ajustement de la position du corps. Les noyaux de Deiters, par exemple, envoient des fibres vers les cellules motrices de la moelle (faisceau vestibulo-mésencéphalique de la bandelette longitudinale postérieure). D'autres fibres se dirigent vers le cervelet, et, en retour, les noyaux de Deiters reçoivent des fibres du cervelet, ce qui assure un circuit complet. Le cervelet assure également des liaisons avec le *noyau rouge* du tronc cérébral, le thalamus et l'écorce cérébrale. Par ces circuits complexes s'exerce un contrôle central du tonus musculaire et de la motricité.

En outre, tous les noyaux vestibulaires envoient des fibres vers les noyaux assurant la motricité oculaire. Ces liaisons revêtent une grande importance pour assurer la *direction du regard* en fonction de la position du corps. Lorsque la tête subit une rotation, la position des yeux est maintenue de manière que le regard continue à fixer l'objet regardé. Les altérations de ces mouvements constituent un symptôme important de lésion vestibulaire.

Réactions vestibulaires

On les étudie particulièrement sur les animaux, dont on détruit certaines parties du labyrinthe. L'exclusion unilatérale d'un labyrinthe entraîne des troubles profonds de la statique, de la locomotion et de la répartition du tonus, mais ces troubles s'atténuent considérablement après un certain temps, par suite de phénomènes de compensation dus au labyrinthe restant.

Lorsque la lésion est bilatérale, les troubles sont beaucoup plus étendus et restent, pour la plupart, définitifs. Ils produisent l'*ataxie vestibulaire*. L'équilibre dépend alors seulement des ajustements visuels ou des réflexes proprioceptifs. Lorsque ces ajustements ne sont pas possibles, par exemple en plongée sous-marine, une désorientation complète peut survenir. La destruction du noyau de Deiters entraîne en outre une perte importante du tonus musculaire général du corps.

Réactions proprioceptives

Les nombreux récepteurs situés dans les muscles et les articulations apportent des informations inconscientes qui permettent une coordination des mouvements dans l'espace et dans le temps. Les cordons postérieurs transmettent les influx au cervelet, qui, à son tour, envoie des filets vers les centres moteurs.

Pathologie

Les troubles de l'équilibration apparaissent en l'absence de toute paralysie ou de tout trouble ostéo-articulaire ; ils découlent soit de lésions du labyrinthe et des centres vestibulaires (syndrome labyrinthique), soit de lésions des cordons postérieurs de la moelle (syndrome des cordons postérieurs) — dont la cause la plus fréquente est le tabès — soit de lésions du cervelet (syndrome cérébelleux). Ces différentes catégories de lésions se distinguent par des symptômes spécifiques.

C'est ainsi que la section ou l'altération des cordons postérieurs de la moelle détermine une ataxie locomotrice, qui se traduit par un trouble de la marche et un déséquilibre du sujet dès qu'il ferme les yeux (signe de Romberg). On conçoit que l'occlusion des yeux aggrave ou révèle de tels troubles, puisque la vision apporte des renseignements complémentaires sur la position de la tête par rapport au tronc et par rapport à la pesanteur ou sur la position respective des différents segments des membres.

Parmi les causes de syndromes labyrinthiques, il faut citer les traumatismes, les infections, les intoxications, les tumeurs, etc., qui lèsent l'oreille interne. D'autres troubles, plus bénins, peuvent survenir lorsque le corps est soumis à des accélérations brutales. Cela se produit au cours du mal de mer ou du mal de l'air.

Des troubles particuliers surviennent lorsque le sujet se trouve soumis à des modifications du champ de pesanteur. C'est le cas des aviateurs, qui, au cours des changements de direction, subissent l'effet d'accélérations qui peuvent modifier la notion de verticale. Au cours des vols spatiaux, le passage à l'apesanteur détermine chez un certain nombre de sujets une sensation de mal de mer, qui fait rapidement place à une sensation agréable de légèreté. Dans ces conditions, les récepteurs labyrinthiques n'interviennent plus, et la possibilité de s'orienter dépend uniquement de la vue et du contact direct des objets.

La compensation spontanée des divers troubles de l'équilibration est souvent assez bonne.

J.-P. L. G. et J. E.

🕮 A. Thomas, *l'Équilibre et l'équilibration* (Masson, 1940).

équilibre chimique

État d'un système de corps qui n'est le siège d'aucune réaction chimique et à l'intérieur duquel l'affinité chimique est nulle.

Introduction

Certaines réactions se poursuivent jusqu'à ce que l'un au moins des corps réagissants ne soit plus décelable dans le mélange : elles sont dites « totales » ; on en trouve des exemples parmi les réactions de combustion, les réactions acide-base, l'action d'un acide sur un métal, etc. D'autres réactions, cependant, s'arrêtent alors qu'il reste, à côté des produits formés, une certaine quantité de tous les corps réagissants : elles sont dites « limitées ». Historiquement, l'exemple de l'estérification d'un alcool par un acide carboxylique est important (Berthelot* et L. Péan de Saint-Gilles, 1861) : si l'on mélange par exemple 1 mole d'éthanol et 1 mole d'acide acétique, la réaction d'estérification, poursuivie vers 100 °C, s'arrête alors qu'il reste encore 1/3 de mole d'acide et d'alcool à côté de 2/3 de mole d'acétate d'éthyle et d'eau formés ; par contre, si l'on fait réagir à la même température 1 mole d'acétate d'éthyle et 1 mole d'eau, la réaction, dite « d'hydrolyse », s'arrête pour la même composition du mélange que précédemment ; les réactions d'estérification et d'hydrolyse sont limitées ; le mélange des quatre corps constitue un exemple d'équilibre chimique ; l'affinité de l'acide pour l'alcool, qui tend à provoquer l'estérification, y est exactement compensée par l'affinité de l'ester pour l'eau, qui tend à produire l'hydrolyse ; on dit qu'au total l'affinité chimique est nulle pour le mélange en équilibre ; estérification et hydrolyse se poursuivant dans ce mélange avec des vitesses égales, la composition du système reste invariable.

Alors qu'on utilise une flèche allant des corps réagissants aux produits pour écrire une réaction totale (par

exemple $CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$), on fait usage, dans le cas d'un équilibre chimique, d'un ensemble $\rightleftarrows$ de deux flèches opposées

(exemple $CH_3—CH_2OH + CH_3—COOH \rightleftarrows CH_3—COOC_2H_5 + H_2O$).

Les réactions limitées sont nombreuses et importantes. Citons :

la synthèse du gaz ammoniac $N_2 + 3\ H_2 \rightleftarrows 2\ NH_3$;

celle du méthanol $CO + 2\ H_2 \rightleftarrows HCH_2OH$;

celle du trioxyde de soufre $SO_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightleftarrows SO_3$, laquelle conduit à la préparation de l'acide sulfurique ;

les réactions de réduction des oxydes de fer par le monoxyde de carbone, qui sont à la base de la métallurgie du fer ;

etc. Des réactions, totales lorsqu'on les effectue à température moyenne, deviennent limitées à des températures plus élevées. Telles sont la combustion de l'hydrogène dans l'oxygène et celle de l'hydrogène dans le chlore, limitées à température élevée par la dissociation de H_2O et de HCl. On peut même prétendre que les réactions dites « totales » sont en fait aussi des réactions limitées, mais pour lesquelles certains composants du mélange en équilibre sont en quantité trop faible pour pouvoir y être décelés.

Connaissance des équilibres

Étant donné une réaction chimique, il est important de savoir : s'il existe des conditions dans lesquelles cette réaction est pratiquement limitée ; quelle est, dans le domaine où l'équilibre est observable, la composition du mélange à l'équilibre pour un mélange initial de composition donnée ; quels sont les facteurs dont la variation influe sur cette composition à l'équilibre ; dans quel sens s'exerce cette influence pour une variation donnée. L'expérience a permis de répondre de façon plus ou moins complète à ces diverses questions grâce à l'emploi de méthodes chimiques de dosage du mélange en équilibre ou grâce à l'emploi de méthodes physiques. Les résultats du dosage chimique sont souvent incertains, du fait qu'il n'est généralement pas possible d'étudier le mélange dans les conditions mêmes où l'équilibre a été réalisé, ce qui oblige à figer avant dosage la composition par une trempe, dont l'efficacité n'est pas toujours suffisante. Les méthodes physiques sont plus sûres, parce qu'elles reposent sur la mesure d'une propriété physique (pression, densité, indice de réfraction, pouvoir rotatoire...), du mélange en équilibre, mesure qui peut être faite dans les conditions mêmes de l'équilibre et sans troubler celui-ci.

Il est cependant plus satisfaisant de disposer d'une théorie d'ensemble permettant, dans chaque cas particulier, à partir d'un petit nombre de données, une connaissance complète de l'équilibre. Cette théorie existe et constitue une belle application — faite d'abord par Josiah W. Gibbs (1875) — de la thermodynamique à la chimie. Elle conduit aux propositions fondamentales applicables à l'ensemble des équilibres et qui sont la règle des phases, la loi d'action de masses, les lois du déplacement de l'équilibre.

Règle des phases

Due à Gibbs, elle permet de déterminer *a priori* la variance (v. phase) des équilibres d'un ensemble donné. Elle s'écrit $v = c + 2 - \varphi$, v étant la variance, φ le nombre des phases, c celui des composants indépendants, lui-même égal au nombre des corps purs, diminué du nombre de relations, d'ordre général ou particulier, que l'existence de l'équilibre impose à l'intérieur de l'ensemble considéré. Dans le cas le moins restrictif, l'existence de l'équilibre impose une relation (la loi d'action de masses pour cet équilibre). Mais d'autres relations particulières peuvent provenir de la façon dont, par exemple, on s'impose la constitution du mélange initial ; ainsi, pour l'équilibre $SO_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightleftarrows SO_3$, où le mélange initial est obtenu en faisant brûler du soufre dans un excès d'air, de composition $O_2 + 4\ N_2$, et où les gaz sont supposés parfaits, il y a une phase, quatre corps purs présents à l'équilibre, une relation d'ordre général due à l'équilibre ; de plus, la façon dont le mélange initial de SO_2, O_2, N_2 est constitué entraîne qu'à l'équilibre on doit avoir, quel que soit l'excès d'air initial, la relation $p_{SO_2} + p_{O_2} + \frac{3}{2} p_{SO_3} = \frac{1}{4} p_{N_2}$ entre les pressions partielles ; cette relation, qui exprime en grandeurs d'équilibre la constante de la composition de l'air, ramène à 2 le nombre des composants indépendants ; par suite $v = 3$ pour l'ensemble proposé ; c'est dire que l'opérateur peut imposer la température, la pression et une des pressions partielles à l'équilibre ou, ce qui revient au même, l'excès d'air passant sur le soufre.

Loi d'action de masses

Elle a d'abord été établie par C. Guldberg et P. Waage (1864) pour des cas très particuliers d'équilibre monophasé (l'équilibre d'estérification-hydrolyse en est un), d'équation

$$aA + bB + ... \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftarrows}} a'A' + b'B' + ...,$$

dans lesquels les réactions (1) et (2) sont simples (v. cinétique chimique) et, par conséquent, les vitesses des réactions directe et inverse sont de la forme $v_1 = k_1\ [A]^a\ .\ [B]^b\ ...$, $v_2 = k_2\ [A']^{a'}\ .\ [B']^{b'}...$,

où [A], [B]... sont les molarités, k_1 et k_2 les coefficients de vitesse, ceux-ci étant fonctions de la seule température. L'équilibre est réalisé lorsque $v_1 = v_2$; d'où

$$\frac{[A']^{a'}\ .\ [B']^{b'}\ ...}{[A]^a\ .\ [B]^b\ ...} = K_c,$$

$K_c = k_1/k_2$ étant fonction de la seule température. C'est l'expression de la loi d'action de masses ; K_c est la constante d'équilibre relative aux molarités.

Cette loi très importante est démontrée en thermodynamique, dans le cas où les corps réagissants et les produits forment un système de gaz parfaits ou une solution idéale. La démonstration fait appel à la notion d'*affinité chimique*. Cette notion, par laquelle on a d'abord caractérisé de façon vague la tendance mutuelle des corps à entrer en réaction, a reçu, grâce à la thermodynamique, une définition mathématique précise : un système fermé qui évolue par réaction chimique entre ses constituants est, du fait de la réaction, le siège d'une transformation irréversible ; on peut, cependant, supposer que les grandeurs d'état — pression p, température T, composition des phases — restent, pour le système, déterminées à chaque instant. Le système passant d'un état à un état infiniment voisin, son entropie* éprouve une variation dS qui est la somme de deux termes ; l'un, δS_e, correspond à la chaleur δQ_e reçue du milieu extérieur à la température T

$$\delta S_e = \frac{\delta Q_e}{T};$$

l'autre, δS_{ir}, correspond à une création d'entropie à l'intérieur du système et résultant de l'irréversibilité de l'évolution ; on a

$$dS = \frac{\delta Q_e}{T} + \delta S_{ir}.$$

De Donder (1922) a défini l'affinité chimique $\mathcal{A}$ du système dans l'état considéré par l'expression

$$\mathcal{A}\, d\xi = T\ .\ \delta S_{ir},$$

où $d\xi$ est l'accroissement, entre les deux états infiniment voisins, du degré d'avancement ξ de la réaction ; si l'équation de celle-ci est

$$m_1A_1 + m_2A_2 + ... \longrightarrow m'_1A'_1 + m'_2A'_2 + ...,$$

le degré d'avancement de la réaction à l'instant donné est défini par la valeur commune des rapports

$$\xi = \frac{(n_1)_0 - n_1}{m_1} = \frac{(n_2)_0 - n_2}{m_2} = ... = \frac{n'_1 - (n'_1)_0}{m'_1} = \frac{n'_2 - (n'_2)_0}{m'_2} = ...$$

$(n_1)_0$, etc., étant les nombres initiaux de moles des corps A_1 ..., et n_1 ... les nombres de moles de ces mêmes corps à l'instant considéré.

Un cas pratiquement très important est celui où l'évolution est à la fois isotherme et isobare (T et p constants) : dans chacun de ses états, le système peut être caractérisé par son enthalpie* libre (potentiel* thermodynamique à pression constante, fonction de Gibbs) G = H – T . S, H étant l'enthalpie et S l'entropie. D'un état à un autre infiniment voisin, on a, si T et p sont constants, dG = dH – TdS, avec dH = δQ_e ; d'où

$$dG = \delta Q_e - TdS = - T\delta S_{ir} = - \mathcal{A}\, d\xi.$$

On peut donc, dans les conditions particulières imposées, écrire

$$\mathcal{A} = - \frac{dG}{d\xi}, \text{ c'est-à-dire } \mathcal{A} = - \left(\frac{\partial G}{\partial \xi}\right)$$

(p, T constants) ; l'affinité chimique se trouve ainsi exprimée à l'aide d'une fonction caractéristique du système, elle-même calculable de diverses façons. Une telle expression est très importante pour la prévision de l'équilibre chimique. En effet, on démontre (v. potentiels thermodynamiques) que, pour toute évolution naturelle d'un système à T et p constants — et la réaction chimique envisagée en est un exemple —, l'enthalpie libre ne peut que diminuer ; le minimum de cette fonction (ξ étant ici la seule variable) correspond donc à l'état d'équilibre ; on a alors $\left(\frac{\partial G}{\partial \xi}\right)_{p,\ T} = 0$, et, par suite, $\mathcal{A} = 0$; de la façon dont est définie l'affinité, l'équilibre chimique correspond à une affinité nulle.

Pour préciser davantage l'état d'équilibre, il faut disposer d'une expression de G comme fonction, à T et p constants, du degré d'avancement de la réaction ou, ce qui revient au même, de la composition du système. Gibbs a introduit pour cela la notion de *potentiel chimique*. Pour un mélange homogène renfermant n_1 moles du constituant A_1, n_2 moles de A_2, etc., et qui évolue par réaction chimique, les fonctions thermodynamiques caractéristiques (énergie interne, enthalpie..., et en particulier l'enthalpie libre G) sont, à T et p constants, fonctions de n_1, n_2, ... ; le potentiel chimique μ_1 du constituant A_1

dans le mélange peut être défini comme la dérivée partielle $\mu_1 = \frac{\partial G}{\partial n_1}$, et il en va de même pour les autres constituants. L'enthalpie libre du mélange étant de la forme

$$G = n_1 g_1 + \dots + n'_1 g'_1 + \dots,$$

où g_1 est l'enthalpie libre molaire du constituant A_1 dans ce mélange, il résulte de la définition des potentiels chimiques et du théorème d'Euler que l'on a $\mu_1 = g_1$, etc., T et p restant constants ; si la composition du système subit une variation infiniment petite du fait de la réaction, on a

$$dG = \frac{\partial G}{\partial n_1} dn_1 + \dots + \frac{\partial G}{\partial n'_1} dn'_1 + \dots,$$

c'est-à-dire

$$dG = \mu_1\, dn_1 + \dots + \mu'_1\, dn'_1 + \dots.$$

et, puisque l'on a

$$d\xi = -\frac{1}{m_1} dn_1 = \dots = \frac{1}{m'_1} dn'_1 = \dots,$$

il vient

$$-\frac{dG}{d\xi} = \mathscr{A} = (m_1\mu_1 + \dots) - (m_1\mu'_1 + \dots).$$

L'équilibre chimique de ce système homogène s'exprime donc par

$$(m_1\mu_1 + \dots) - (m'_1\mu'_1 + \dots) = 0, \text{ ou } \Sigma m_i\mu_i - \Sigma m'_i\mu'_i = 0.$$

Dans le cas particulier d'un mélange de gaz parfaits, le potentiel chimique de chaque constituant dans le mélange s'exprime aisément : on a en effet pour le i-ième constituant

$$g_i = \mu_i = RT\left[\operatorname{Log}\frac{p_i}{p_0} + \varphi_i(T)\right].$$

p_i étant la pression partielle de ce constituant dans le mélange et p_0 une pression de référence, qu'on prend égale à l'unité ; la condition d'équilibre

$$\mathscr{A} = RT\left[-\operatorname{Log}\frac{p_1'^{m'_1}\cdot p_2'^{m'_2}\dots}{p_1^{m_1}\cdot p_2^{m_2}\dots} + \operatorname{Log} K(T)\right] = 0,$$

en posant

$$\operatorname{Log} K(T) = \Sigma m_i\varphi_i(T) - \Sigma m'_i\varphi'_i(T).$$

Plus simplement, cette condition s'écrit $\frac{p_1'^{m'_1}\cdot p_2'^{m'_2}\dots}{p_1^{m_1}\cdot p_2^{m_2}\dots} = K(T)$.

C'est là une expression de la loi d'action de masses ; K(T), noté d'ordinaire K_p, est la constante d'équilibre relative aux pressions partielles ; elle ne dépend que de la température. Pour la calculer, posons

$$\mu_i^0 = RT\left[\operatorname{Log}\frac{p_0}{p_0} + \varphi_i(T)\right] = RT\varphi_i(T);$$

il en résulte

$$RT \operatorname{Log} K_p = (m_1\mu_1^0 + \dots) - (m'_1\mu_1'^0 + \dots) = -\Delta G_0,$$

ΔG_0 étant la variation d'enthalpie libre relative au passage du mélange représenté par le premier membre de l'équation chimique à celui qui est représenté par le second membre, en supposant, toutefois, que, dans ces mélanges, chaque constituant est à T^0 et sous la pression p_0 unité. Des tables de valeurs numériques permettent dans beaucoup de cas le calcul de ΔG_0 ; on peut donc, dans ces conditions, calculer *a priori* la constante de l'équilibre.

De l'expression ci-dessus de la loi d'action de masses relative aux pressions partielles, on passe à celle qui est relative aux molarités : on a par exemple $[A_1] = \frac{n_1}{V}$, V étant le volume du mélange à l'équilibre ; et, puisque $p_1 V = n_1$ RT, etc., on en déduit

$$\frac{[A'_1]^{m'_1}.[A'_2]^{m'_2}\dots}{[A_1]^{m_1}.[A_2]^{m_2}\dots} = K_p\,.(RT)^{(\Sigma m_i - \Sigma m'_i)} = K_c.$$

K_c étant, comme K_p, fonction de T seul. On peut également faire figurer dans l'expression de la loi d'action de masses les titres molaires : celui du constituant A_1 est

$$x_1 = \frac{n_1}{n} = \frac{p_1}{p},$$

n étant le nombre total de moles du mélange à l'équilibre et p la pression totale d'équilibre ; on obtient aisément par substitution

$$p^{(\Sigma m'_i - \Sigma m_i)} \times \frac{x_1'^{m'_1}\cdot x_2'^{m'_2}\dots}{x_1^{m_1}\cdot x_2^{m_2}\dots} = K_p.$$

Généralisation

La loi d'action de masses, démontrée pour les mélanges de gaz parfaits et les solutions idéales, reste applicable en première approximation aux mélanges de gaz réels, aux solutions non idéales, aux solutions ioniques et aussi à la phase diluée (gaz ou solution) d'un système polyphasé, sous la réserve que chacune des phases condensées, par exemple solide, soit constituée d'un seul corps pur et non d'un mélange.

L'écart de la loi avec l'expérience devenant important pour les solutions concentrées ou les gaz sous forte pression, on fait appel, pour conserver à la loi sa forme mathématique en même temps que sa validité, à la notion d'activité* ; l'affinité chimique s'écrit alors

$$\mathscr{A} = RT\left[-\operatorname{Log}\frac{|A'_1|^{m'_1}|A'_2|^{m'_2}\dots}{|A_1|^{m_1}|A_2|^{m_2}\dots} + \operatorname{Log} K_a\right],$$

$|A_1|$, par exemple, étant l'activité du constituant A_1 dans le mélange gazeux ou la solution ; la loi d'action de masses s'écrit

$$\frac{|A_1|^{m'_1}|A'_2|^{m'_2}\dots}{|A_1|^{m_1}|A_2|^{m_2}\dots} = K_a.$$

avec encore ici RT Log $K_a = -\Delta G_0$.

Lois du déplacement de l'équilibre

L'expérience et aussi la loi d'action de masses montrent que la composition du mélange en équilibre dépend de la température, de la pression et de la composition du mélange initial. L'influence de la température et celle de la pression sont régies par les lois dites « du déplacement de l'équilibre », dont voici les énoncés.

*Loi de Van't Hoff** : À partir de l'équilibre stable, une petite élévation de température, imposée à pression constante, provoque une évolution dans le sens de la réaction, qui, effectuée à T et p constants, absorbe de la chaleur.

*Loi de Le Chatelier** : À partir de l'équilibre stable, une petite augmentation de pression, imposée à température constante, provoque une évolution dans le sens de la réaction, qui, effectuée à T et p constants, diminue le volume.

Ces énoncés sont classiques ; il est, toutefois, plus satisfaisant d'utiliser, pour prévoir le déplacement de l'équilibre, l'affinité chimique, considérée au voisinage de l'équilibre comme une fonction des variables T, p, n_i. Si l'on imagine qu'à partir de l'équilibre on puisse, par exemple, modifier de dT la température tout en empêchant le système d'évoluer, on crée ainsi pour ce système un état de contrainte pour lequel l'affinité $\mathscr{A}$ n'est plus nulle ; supposons celle-ci positive : cela veut dire que, si l'on permet au système d'évoluer à partir de cet état de contrainte, il le fera, d'après la façon dont $\mathscr{A}$ a été définie, des corps A vers les corps A' ; ce serait l'inverse si $\mathscr{A}$ était négatif dans l'état de contrainte supposé. $\mathscr{A}$ étant nul à l'équilibre, son signe dans l'état de contrainte est celui de la dérivée partielle, pour $\mathscr{A} = 0$, par rapport à la variable choisie ; or, à partir de l'expression

$$\mathscr{A} = RT\left[\operatorname{Log} K_p + \operatorname{Log} p^{(\Sigma m - \Sigma m')} + \operatorname{Log} n^{(\Sigma m' - \Sigma m)} \times \frac{n_1^{m_1}\cdot n_2^{m_2}\dots}{n_1'^{m'_1}\cdot n_2'^{m'_2}\dots}\right],$$

le calcul des dérivées partielles conduit à :

$$(1) \qquad \left(\frac{\partial\mathscr{A}}{\partial T}\right)_0 = \frac{\Delta H}{T},$$

où ΔH est la variation d'enthalpie correspondant à la réaction ;

$$(2) \qquad \left(\frac{\partial\mathscr{A}}{\partial p}\right)_0 = \frac{RT}{p}(\Sigma m - \Sigma m');$$

$$(3) \qquad \left(\frac{\partial\mathscr{A}}{\partial n_1}\right)_0 = RT\left(\frac{\Sigma m' - \Sigma m}{n} + \frac{m_1}{n_1}\right), \text{ etc.;}$$

$$(4) \qquad \left(\frac{\partial\mathscr{A}}{\partial n'_1}\right)_0 = RT\left(\frac{\Sigma m' - \Sigma m}{n} - \frac{m'_1}{n'_1}\right), \text{ etc.}$$

On retrouve dans les formules (1) et (2) les affirmations des lois de Van't Hoff et Le Chatelier, ΔH étant positif si la réaction de gauche à droite absorbe de la chaleur, et $\Sigma m - \Sigma m'$ étant positif si cette même réaction se fait avec diminution de volume. De plus, puisque

$$\left(\frac{\partial\mathscr{A}}{\partial T}\right)_0 = RT\frac{d}{dT}(\operatorname{Log} K_p),$$

la formule (1) peut s'écrire

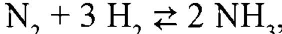
$$\frac{d}{dT}(\operatorname{Log} K_p) = \frac{\Delta H}{RT^2}.$$

Cette formule est dite « isobare de Van't Hoff » ; on en déduit aisément

$$\frac{d}{dT}(\operatorname{Log} K_c) = \frac{\Delta U}{RT^2},$$

formule dite « isochore de Van't Hoff ». Par ces formules on peut, par intégration, exprimer K_p ou K_c en fonction de T, pourvu que l'on connaisse ΔU ou ΔH en fonction de T et une valeur particulière de K (v. thermochimie).

Les formules (3) et (4) résolvent de façon simple et générale le problème parfois délicat de l'évolution de l'équilibre, à T et p constants, par addition d'un constituant ; on peut en déduire, par exemple, que, dans la synthèse du gaz ammoniac, suivant



$$N_2 + 3\,H_2 \rightleftarrows 2\,NH_3,$$

l'addition, à T et p constants, d'un peu d'azote au mélange en équilibre n'entraîne une réaction dans le sens de formation de NH_3 que si le titre molaire de N_2 dans le mélange en équilibre est inférieur à $\frac{1}{2}$; sinon, l'addition d'azote entraîne, ce qui peut sembler paradoxal, la destruction de gaz ammoniac.

Ces lois et ces formules du déplacement de l'équilibre offrent des exemples d'une même loi de modération, qu'on peut formuler ainsi : à partir de l'état de contrainte déjà défini et consécutif soit à une petite variation de T ou de p, soit à une faible addition d'un constituant, l'évolution qui se produit vers un nouvel équilibre est toujours celle qui tend à réduire soit la variation de T ou de p, soit l'accroissement du titre molaire du constituant envisagé.

R. D.

Deux savants

Josiah Willard Gibbs, *physicien américain (New Haven, Connecticut, 1839 - id. 1903). Ses travaux de thermodynamique l'amenèrent à énoncer la* loi des phases, *qu'il vérifia expérimentalement. Il a également appliqué le calcul vectoriel à la physique mathématique.*

Cato Guldberg, *chimiste et mathématicien norvégien (Oslo 1836 - id. 1902). Dans ses* Études sur les affinités chimiques, *il a, avec son compatriote* Peter Waage *(1833-1900), énoncé en 1864 la loi d'action de masses.*

📖 **T. de Donder, *l'Affinité* (Lamertin, Bruxelles, 1927 ; nouv. éd. avec la coll. de P. Van Rysselberghe, Gauthier-Villars, 1931-1936 ; 3 vol.).**

/ P. Souchay, *Chimie physique : thermodynamique* (Masson, 1961 ; 3e éd., 1968). / G. Emschwiller, *Chimie et thermodynamique* (A. Colin, 1962).

équipements d'avion

Appareils, instruments ou installations qui entrent dans la construction d'un avion, en dehors des appareils propulseurs et de la cellule.

Instruments de mesure des performances

L'utilisation convenable d'un avion, nécessaire notamment pour des raisons de sécurité, implique de bien connaître un certain nombre de paramètres du vol (vitesse, altitude, orientation de l'avion), pour lesquels des appareils de mesure adaptés ont été développés.

Instruments de mesure de la vitesse

Ils mesurent la vitesse par rapport à l'air au milieu duquel se déplace l'avion et non la vitesse par rapport au sol. On obtient cette dernière en effectuant une correction qui tient compte de la vitesse du vent. Quels que soient le type d'instrument et son domaine d'utilisation, la mesure de la vitesse est ramenée à la mesure d'une différence de pression entre la pression mesurée au droit d'un orifice débouchant face au courant d'air, dite *pression totale*, et la pression mesurée au droit d'un orifice parallèle à l'écoulement, dite *pression statique*. Ces deux prises de pression sont généralement portées par une perche à l'extrémité du fuselage ou en avant de l'aile. Lorsque la vitesse est suffisamment faible pour que l'air puisse être considéré comme incompressible, l'instrument, qui est alors appelé *anémomètre*, donne la valeur non pas de la vitesse vraie, mais du produit de celle-ci par la racine carrée de la densité de l'air à l'altitude de vol $V\sqrt{\delta}$. Dans le cas où l'air est compressible, les lois aérodynamiques sont alors différentes, et l'instrument, qui doit être gradué différemment, donne la valeur du nombre de Mach et est appelé *machmètre*.

Instruments de mesure de l'altitude

Pendant longtemps, l'altitude a été déduite de la mesure de la pression atmosphérique ambiante ; les appareils correspondants étaient dénommés *altimètres barométriques*. Mais l'évolution de la pression ambiante avec l'altitude dépend du lieu à la surface de la Terre et des conditions météorologiques, et l'utilisation de tels appareils nécessite la connaissance de la pression au sol. Un inconvénient plus grave tient au fait que l'on obtient ainsi l'altitude au-dessus du niveau de la mer et non l'altitude par rapport au relief survolé. Aussi fait-on presque exclusivement appel maintenant à des *radio-altimètres*. Ceux-ci mesurent en fait le temps qui s'écoule entre l'émission, à bord de l'avion, d'une impulsion radio-électrique et la réception de cette même onde après réflexion sur le sol ; en divisant le temps obtenu par la vitesse de propagation des ondes, soit 300 000 km/s, on obtient le double de l'altitude cherchée. Ce type d'appareil très simple donne de bons résultats. Il existe également un autre type de radio-altimètre, dit *radio-altimètre à modulation de fréquence*. Son principe repose sur l'émission d'une onde continue de fréquence variable, de telle sorte que l'onde réfléchie sur le sol présente, lorsqu'elle est reçue par l'appareil, une fréquence différente de celle de l'onde émise à ce moment ; le mélange de ces deux ondes donne alors naissance à des battements dont la fréquence est proportionnelle à l'altitude. Les longueurs d'onde utilisées dans ces divers appareils sont très courtes, et la précision obtenue est de l'ordre de 50 cm.

Instruments de mesure de l'orientation de l'avion

Le pilotage d'un avion nécessite de connaître sa position autour de trois axes : axe de roulis, axe de tangage et axe de lacet. Les instruments de mesure correspondants sont fondés sur l'utilisation du gyroscope, dont la propriété fondamentale réside dans le fait que son axe de rotation reste parallèle à une direction fixe, quels que soient les mouvements imprimés à l'ensemble. Un gyroscope permet donc de détecter toute inclinaison de son support autour d'un axe différent de son axe de rotation.

Les instruments gyroscopiques comportent un gyroscope suspendu par son centre de gravité dans un montage à la Cardan, dont les cadres sont équipés de capteurs mesurant les angles de rotation. Toutefois, comme les gyroscopes matérialisent une direction fixe par rapport à l'espace absolu, il est nécessaire d'effectuer une correction tenant compte de la rotation de la Terre et appelée *correction de précession apparente*.

On distingue deux instruments gyroscopiques : l'*horizon artificiel*, qui matérialise l'orientation de l'avion par rapport à la verticale terrestre, et le *directionnel*, qui définit le cap de l'avion. On améliore souvent le directionnel en corrigeant certaines erreurs de précession par comparaison avec un détecteur de champ magnétique terrestre. L'appareil ainsi réalisé est désigné sous le nom de *compas gyromagnétique*.

Instruments de contrôle des moteurs

Avec les modes de propulsion actuels, qui nécessitent le respect de tolérances assez serrées pour leurs paramètres de fonctionnement, ces appareils ont pris une place très importante, notamment sur le tableau de bord, dont ils couvrent une surface plus grande que les instruments de pilotage et de navigation.

Mesure des vitesses de rotation

Les appareils utilisés sont appelés *tachymètres*. Les plus simples sont les *tachymètres chronométriques*, dans lesquels on compte le nombre de tours du moteur effectués pendant un laps de temps déterminé. Cependant, ils tendent de plus en plus à être remplacés par les *tachymètres magnétiques* et par les *tachymètres électriques*. Dans les premiers, un aimant tournant avec l'arbre moteur crée dans un cylindre extérieur des courants de Foucault qui tendent à le faire tourner ; ce cylindre, retenu d'autre part par un ressort spiral, prend une position d'équilibre qui est fonction de la vitesse à mesurer. Dans les seconds, la tension fournie par une génératrice dont le rotor est relié à l'arbre moteur est mesurée par un voltmètre gradué en vitesse de rotation.

Mesure des températures

Elle fait de plus en plus appel à des instruments de type électrique : thermocouples ou thermomètres à résistance. Dans les premiers, on soude à leurs deux extrémités deux fils de métaux différents, et, si les deux soudures sont portées à des températures différentes, une force électromotrice prend naissance dans le circuit ; cette force dépend de la différence de températures. Les thermomètres à résistance utilisent l'importante variation de résistance de certains métaux en fonction de la température, en particulier le nickel et le platine. Cette variation de résistance est mesurée par une méthode du type pont de Wheatstone, dont la précision est meilleure que pour les appareils du type précédent.

Mesure des pressions, des débits et des consommations

On a encore souvent recours dans ce cas à des manomètres classiques, soit des capsules anéroïdes, soit des manomètres de Bourdon à tube spiral. Il existe également les débitmètres à palette, dans lesquels le liquide à mesurer s'écoule dans un cylindre comprenant une palette mobile autour d'un axe et rappelée par un ressort ; la position d'équilibre de la palette dépend du débit qui s'écoule. Les consommations totales sont mesurées par des appareils à flotteurs ou à condensateurs à capacité variable qui définissent le niveau restant dans les réservoirs.

• *La régulation des turboréacteurs.* Les turboréacteurs modernes sont soumis, au cours des différentes phases de vol, à de telles variations des paramètres de fonctionnement qu'il faut prévoir une régulation électronique. Le rôle de cette dernière est d'adapter au nombre de Mach et au niveau de poussée requis la géométrie de l'entrée d'air et de la tuyère d'éjection, d'une part, et le débit de combustible, d'autre part. Les avantages apportés par l'électronique dans ce domaine sont nombreux. Tout d'abord, celle-ci permet d'effectuer rapidement et avec précision les calculs nécessaires à l'application des lois de régulation. Par ailleurs, elle permet d'utiliser des paramètres dont la détection par les moyens mécaniques est difficile, comme les températures, et facilite la transmission à distance de leurs mesures. Certains régulateurs commencent même à incorporer des détecteurs de pannes utilisant un calculateur spécialement programmé à cet effet.

Équipements de servitude de bord

Indépendamment des problèmes de pilotage, l'utilisation même d'un avion suppose que l'on assure un certain nombre de fonctions vitales à l'aide d'équipements appropriés.

Énergies de servitude

Le fonctionnement des différents organes et équipements de l'avion nécessite une certaine énergie. En règle générale, celle-ci est prélevée sur les moteurs mêmes de l'avion, qui entraînent directement les générateurs, les pompes, etc. ; en outre, il existe des groupes énergétiques d'appoint indé-

pendants des propulseurs, tels que des accumulateurs. La distribution d'énergie peut se faire sous diverses formes : électrique, hydraulique, air comprimé.

Dans le cas de l'électricité, il existe généralement deux réseaux, l'un en courant continu et l'autre en courant alternatif ; ce dernier est le plus souvent obtenu par des convertisseurs alimentés en courant continu. Sur certains avions modernes, au contraire, la production électrique est entièrement alternative, et le courant continu nécessaire est obtenu par des transformateurs-redresseurs.

Les centrales hydrauliques, conçues pour alimenter les vélins de servocommandes, comportent : une *bâche*, ou réservoir de liquide maintenu sous une pression de l'ordre de 2 kg/cm^2 ; un *accumulateur*, dont le rôle est d'assurer une certaine régulation par effet tampon ; une *pompe*, qui élève la pression du liquide de servitude à environ 200 kg/cm^2 ; et un *clapet antiretour*. L'utilisation de l'air comprimé à haute pression pour actionner les vérins conduit à des installations plus légères, car il n'y a pas de circuit de retour ; en revanche, les problèmes d'étanchéité sont plus complexes. Aussi cette technique est-elle relativement peu adoptée. Pour la pressurisation des cabines ou les systèmes de dégivrage pneumatique, on fait parfois appel à de l'air comprimé à pression plus faible, directement prélevé aux compresseurs des moteurs de l'avion.

Ces différentes sources d'énergie sont complémentaires et parfois utilisées en parallèle afin de fournir une redondance en cas de panne.

Systèmes de dégivrage

Les vols par tous temps et notamment dans les atmosphères humides où la température est voisine de 0 °C posent le problème de la protection contre le givrage. Un moyen mécanique encore utilisé repose sur le gonflage de chambres en tissu caoutchouté qui recouvrent les surfaces à protéger ; ce gonflage provoque le craquellement de la pellicule de glace, qui est évacuée sous l'effet du courant d'air. Ce type de dégivreur est adopté pour les bords d'attaque d'ailes ou d'empennages de certains avions. Mais le procédé le plus en usage est le dégivrage thermique obtenu par circulation d'air chaud dans des canalisations disposées juste sous le revêtement ; cet air est prélevé sur les compresseurs des moteurs lorsqu'il s'agit de turboréacteurs ou de turbopropulseurs. Enfin, on peut aussi utiliser le passage d'un courant électrique dans une résistance noyée dans l'épaisseur du profil ; ce dernier procédé est surtout adopté pour des éléments particuliers, pales d'hélice, antennes anémométriques, mais également, quelquefois, pour des éléments importants de structure. Dans ce cas, la puissance électrique consommée est assez importante.

Équipements générateurs de confort

Les plus importants sont les systèmes de conditionnement d'air, dont le rôle est de maintenir la température, la pression et la composition de l'atmosphère de la cabine à l'intérieur de certaines limites. La nature des solutions adoptées dans la réalisation de ces équipements dépend évidemment de la catégorie de l'avion auquel on a affaire. Sur les avions de transport, certains équipements sont liés à l'aménagement commercial. Ceux-ci comprennent l'habillage des parois assurant la meilleure insonorisation possible, les toilettes et, dans la plupart des cas, une cuisine.

Équipements de navigation

Sur les avions modernes, les techniques de navigation font essentiellement appel aux ondes radio-électriques, qui transmettent des informations en provenance du sol. Les équipements correspondants montés à bord de l'avion ont pour rôle de traduire ces informations sur des cadrans dans le poste de pilotage. Les aides radio-électriques au sol appartiennent à diverses catégories :
— radiobalises, qui émettent à la verticale un faisceau très étroit et servent à matérialiser l'entrée dans les zones d'approche des aéroports ;
— systèmes hyperboliques Decca et Loran, pour la navigation à longue distance ;
— radiophares d'alignement, qui matérialisent une route par émission de deux signaux Morse complémentaires, A et N ;
— radiophares omnidirectionnels, pour la navigation à courte distance, inférieure à 500 km ;
— systèmes I.L.S. d'aide à l'atterrissage ;
— radars détecteurs d'obstacles et, sur les avions les plus récents, dispositifs anticollisions.

En dehors des équipements radioélectriques, la navigation des avions fait également appel à des appareils dénommés *systèmes de navigation par inertie*, qui détectent les accélérations par rapport à trois axes fixes dans l'espace absolu et les intègrent deux fois consécutives pour avoir les distances parcourues suivant ces trois axes ; il est ainsi possible de suivre la trajectoire de l'avion. Ces systèmes comportent une plate-forme stabilisée par gyroscopes, sur laquelle sont montés les trois accéléromètres.

J. L.

▶ *Aéroport / Autoguidage / Aviation / Avion / Compas / Localisation / Navigation / Pilotage / Téléguidage.*

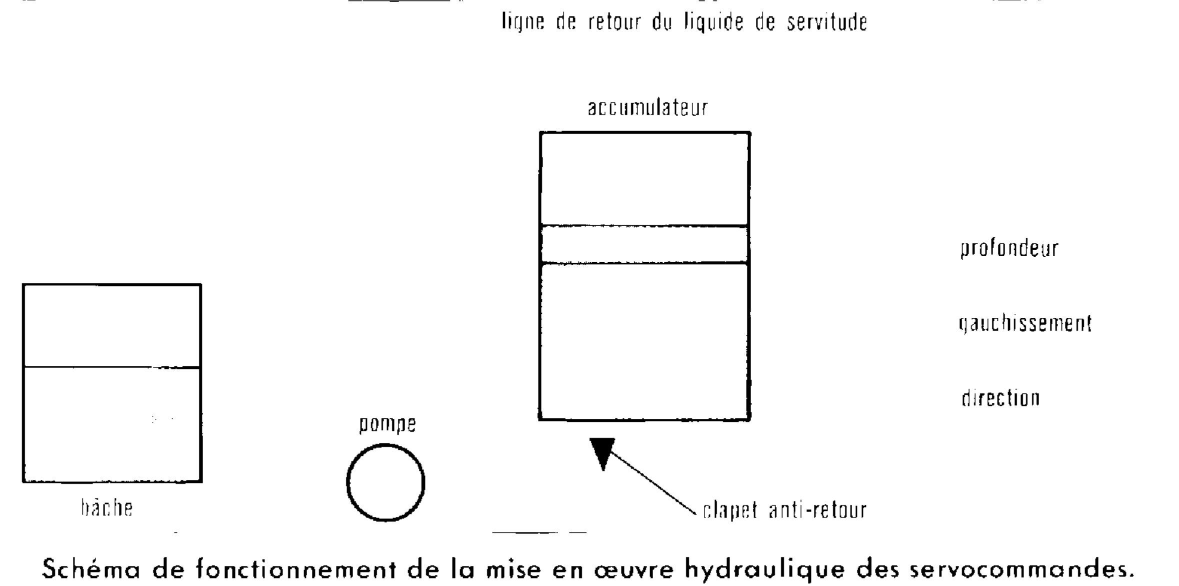


Schéma de fonctionnement de la mise en œuvre hydraulique des servocommandes.

équipement électrique de l'automobile

Ensemble des fonctions diverses que le courant électrique doit être capable d'assumer à bord d'une voiture.

Extension continue des appareils

Autant pour augmenter le confort des occupants d'une automobile que pour assurer le fonctionnement automatique de certains ensembles mécaniques, les constructeurs ont été amenés à élargir le champ d'application du courant électrique, primitivement limité à l'allumage et au démarrage du moteur. Cette préoccupation a conduit à étudier de nouveau les caractéristiques des producteurs de courant, qui sont la batterie d'accumulateurs et la machine assurant sa recharge. En particulier, on s'est aperçu qu'il était indispensable de généraliser la construction des appareils électriques fonctionnant sous une tension de 12 V. D'autre part, le constructeur a dû prévoir, outre le fonctionnement de tous les accessoires livrés avec le modèle, la possibilité, pour le propriétaire, d'en adjoindre quelques autres, d'utilité moins évidente.

De gros progrès ont été accomplis ces dernières années, qui ont rendu les équipements électriques plus sûrs, plus durables et d'un emploi plus aisé. Sur le contact de l'allumage, on branche les essuie-glaces, les appareils de climatisation et les clignotants, ce qui, au repos, permet de les arrêter automatiquement lorsqu'on coupe le circuit de la bobine d'allumage. Les connexions sont souvent assurées par des cosses, mais la sécurité aux contacts est considérablement améliorée par l'utilisation de fiches. La liaison des différents circuits entre eux est assurée soit par des boîtes à bornes, soit par des fusibles, pratiques qui présentent moins d'avantages que la solution américaine des disjoncteurs à réenclenchement.

Le retour du courant s'effectue par la masse métallique du véhicule. Les appareils sont montés en parallèle entre un fil d'aller et un fil de retour à la masse ou encore connectés directement sur elle, ce qui permet de raccourcir les fils de retour et même de ne prévoir que des tronçons les amenant à la masse métallique.

La puissance totale des générateurs électriques varie dans le même sens que la durée d'utilisation des consommateurs. Ceux-ci ont été divisés en trois groupes, dont les deux premiers doivent être obligatoirement équilibrés par la capacité de la batterie et par la puissance de la machine appelée à la recharger.

• Les *accumulateurs au plomb* sont moins onéreux. Une telle batterie est composée d'un certain nombre d'éléments, écartés par des séparateurs et contenus dans un bac isolant rempli d'un liquide électrolyte. Les plaques sont formées d'un grillage de plomb dont les alvéoles sont remplis d'une matière spongieuse qui, après traitement électrochimique, constitue la matière active à base de peroxyde de plomb pour les plaques positives et de plomb spongieux pour les plaques négatives. L'électrolyte est un mélange d'eau distillée et d'acide sulfurique à 66 °B. À la décharge, les plaques positives font fonction d'anode et les

bilan comparatif des besoins des principaux consommateurs d'énergie électrique selon que l'on opère sous tension de 6 ou de 12 V

	appareils	intensité absorbée (en ampères) 6 volts	12 volts
consommateurs permanents	allumage	1,65	0,9
	jauge électrique	0,4	0,2
	charge de la batterie	variable	
	embrayage électrique	4	2,5
consommateurs possibles	projecteurs	12	6
	lampe de bord	0,8	0,4
	antibrouillard	7,5	3,8
	projecteur longue portée	7,5	3,8
	climatiseur	6,5	3,5
	radio	6	3
	dégivreur	10	3
	essuie-glaces	2,5	5
	clignotants	2,5	1,3
consommateurs exceptionnels	avertisseur de ville	5	2,5
	avertisseur de route	10-15	5-7,5
	plafonnier	0,6	0,3
	manœuvre de fenêtre	12	6
	manœuvre de siège	16	8
	allume-cigares	14	7
	démarreur (par litre de cylindrée et temps froid)	200	100

plaques négatives de cathode pour opérer la décomposition de l'électrolyte, selon la réaction

$PbO_2 + Pb + 2\ SO_4H_2 \rightleftarrows 2\ SO_4Pb + 2\ H_2O$.

Cette réaction est réversible, ce qui permet à la batterie d'être rechargée lorsqu'elle est traversée par un courant électrique. Le matériau constituant le séparateur est choisi de telle manière qu'il soit poreux au passage des ions se dirigeant du positif au négatif et imperméable aux particules de bioxyde de plomb détachées des plaques positives. On a tendance à utiliser une technique nouvelle, qui consiste à allier, sous pression à haute température, des particules poreuses, comme la ponce et la silice, à la matière plastique.

Malgré les perfectionnements apportés à l'accumulateur au plomb, celui-ci ne pourrait lutter avec les autres types d'accumulateurs. Mais ceux-ci ont encore un prix de revient trop élevé pour pouvoir être utilisés en technique automobile. L'accumulateur alcalin comporte un bac en acier qui contient les plaques positives, garnies à l'hydrate de nickel, et les plaques négatives, dont la matière active est à base de fer et de cadmium ; l'électrolyte est une solution de potasse caustique dans de l'eau distillée. L'intensité instantanée du courant que l'on peut recueillir aux bornes de l'appareil est égale à vingt fois sa capacité (cinq fois pour l'accumulateur au plomb). L'accumulateur argent-zinc, à plaques positives imprégnées d'argent pulvérulent et à plaques négatives en grilles de laiton à couche de zinc, est très léger, et sa puissance massique est quatre fois celle de l'accumulateur au plomb.

• La *dynamo* transforme l'énergie mécanique fournie par le moteur en énergie électrique sous forme de courant continu utilisé pour maintenir la charge de la batterie. Dans une carcasse sont fixés les électro-aimants, qui constituent les masses polaires inductrices. Entraîné par le moteur, un induit tourne dans le champ magnétique des inducteurs, et le courant continu produit est recueilli par des balais frottant sur le collecteur. La régulation est assurée à la fois pour la tension et pour l'intensité. Un conjoncteur-disjoncteur évite la décharge de la batterie à la masse lorsque la dynamo ne fournit pas de courant.

• L'*alternateur*, plus léger, moins encombrant et débitant du courant pour des ralentis du moteur où la dynamo n'en produit pas encore, tend à s'imposer de plus en plus. À l'intérieur de la carcasse, on bobine les inducteurs autour des masses polaires, qui, disposées en fourche, présentent alternativement des polarités contraires. La partie tournante centrale, en lamelles ferreuses, porte à sa périphérie des dents en opposition avec celles des masses polaires. Le courant alternatif est redressé par des appareils à transistors au silicium ou au germanium.

J. B.

▶ *Accumulateur électrique / Alternateur / Générateur de courant.*

H. Petit, *Traité d'automobile et notes techniques* (Dunod, 1919). / A. André, *la Mécanique automobile moderne* (Rangal, Thuillies, 1947). / R. Guerber, *la Pratique de l'automobile* (Technique et vulgarisation, 1957 ; nouv. éd., 1960) ; *l'Automobile*, t. III : *Équipement électrique* (Technique et vulgarisation, 1960). / F. Navez, *Physicien-praticien de l'auto* (Desforges, 1958). / J. Thonon, *Contrôle et réglage des véhicules automobiles* (Dunod, 1960 ; 3e éd., 1968). / Y. Dhermy, *Cours de technologie automobile* (Dunod, 1961 ; 3e éd., 1966).

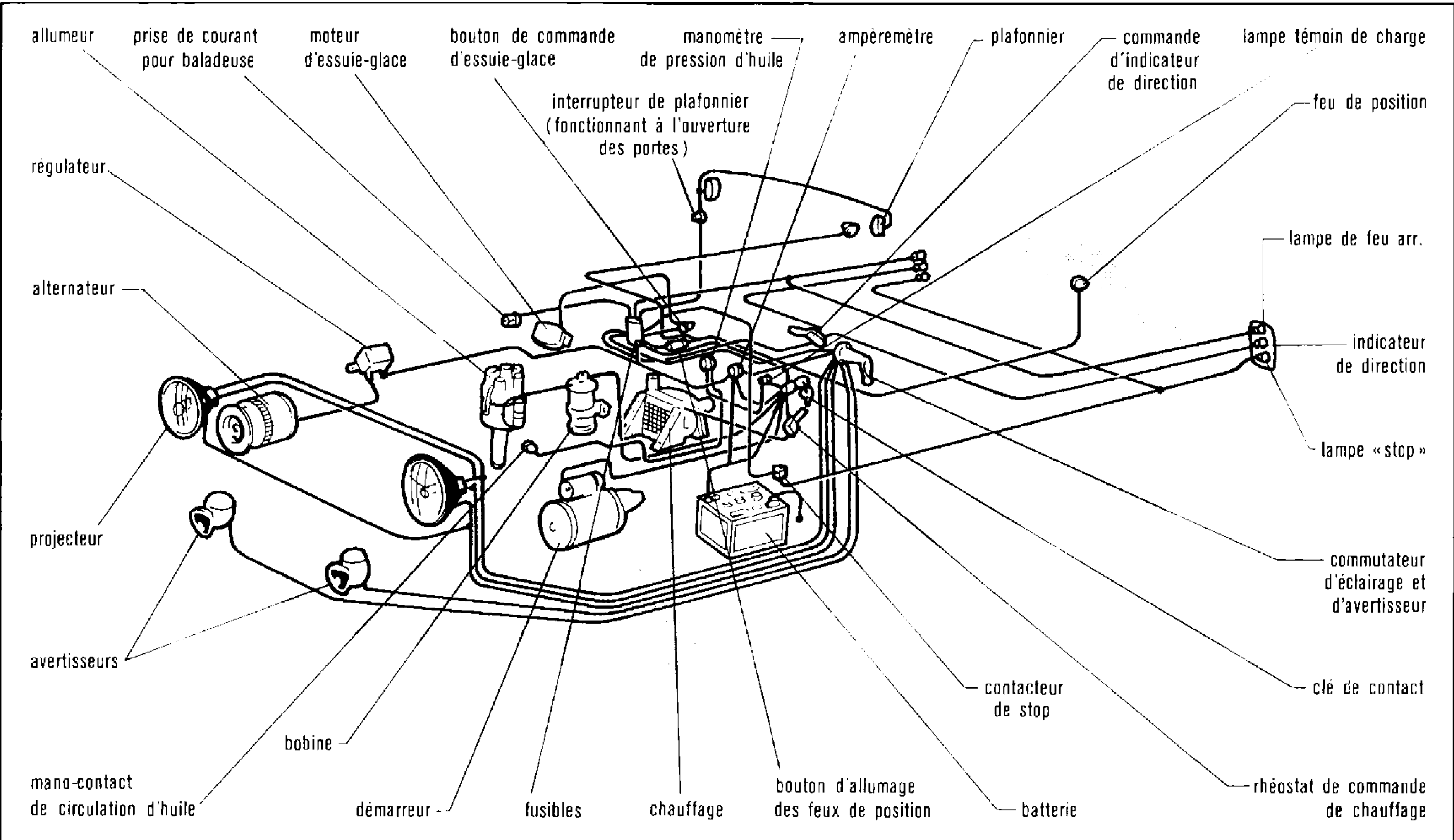


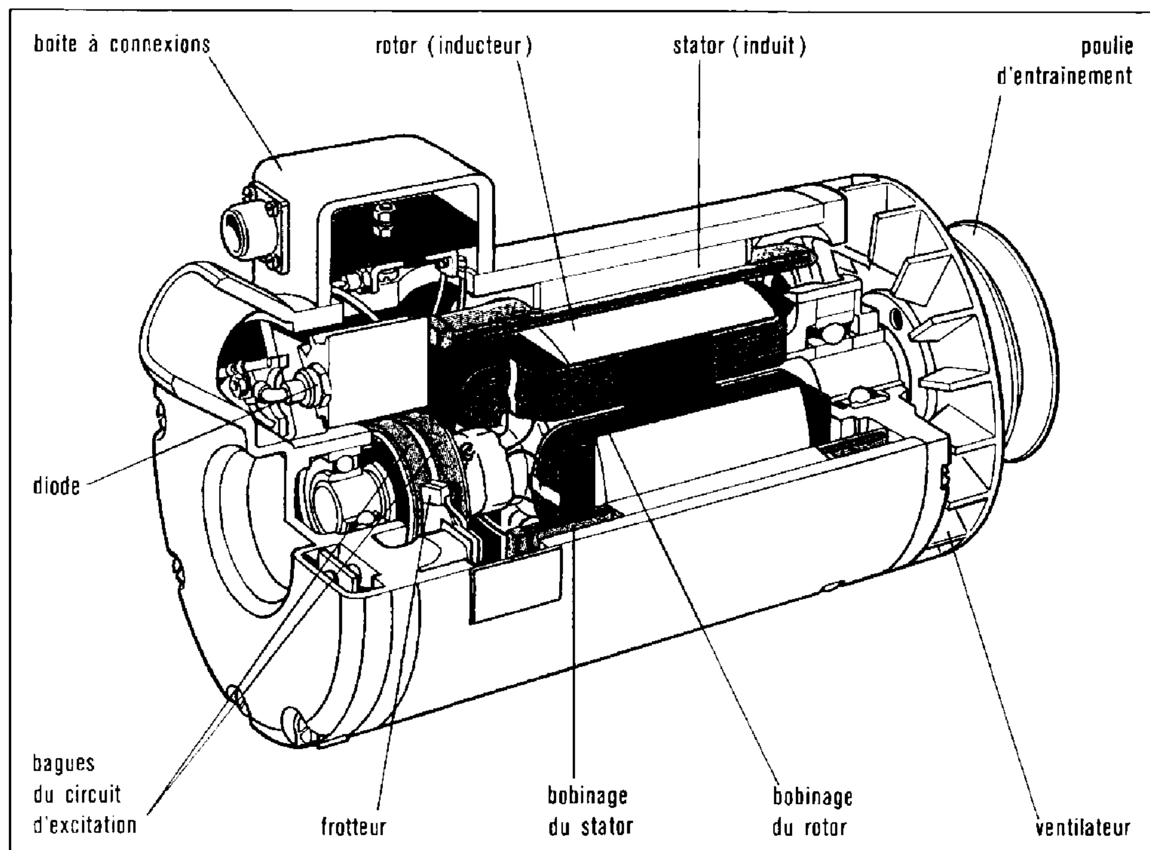
Schéma de principe d'une installation électrique.

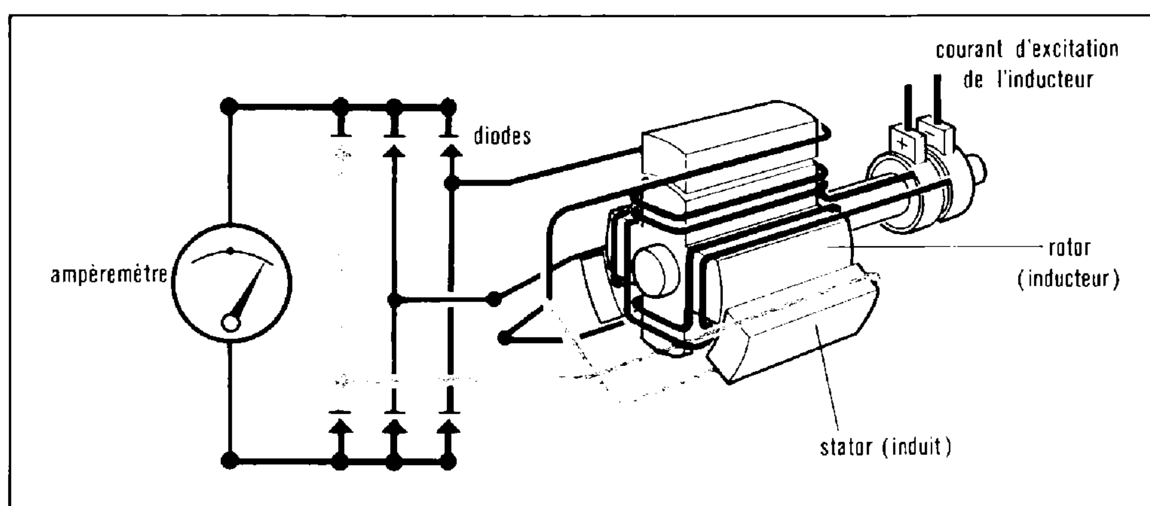
équipement ménager

Ensemble des appareils domestiques actionnés par des sources d'énergie diverses (mécanique, gaz, électricité, mazout, charbon, bois) et destinés à faciliter, voire à supprimer les tâches de la ménagère tant sur le plan culinaire que sur celui de l'entretien de la maison.

L'histoire

À l'époque où il suffit de presser sur un bouton pour que la lessive mise en machine à laver s'effectue du lavage à l'essorage et pour que le poulet mis au four se dore en l'absence de la ménagère, il semble que le temps où les lavandières battaient leur linge au battoir et où, dès le matin, il fallait s'affairer pour allumer les fourneaux soit très reculé. Ces images appartiennent, cependant, au début du XXe s. et elles n'illustrent que faiblement l'importance du travail matériel qui incombait alors aux femmes. La notion de difficulté surmontée grâce à l'outil ménager éveilla même, à certains moments, un sentiment de vénération à l'égard de ce dernier, source de réussite et, de ce fait, objet de soins particuliers : d'après A. Maurizio, au Moyen Âge, en Pologne on mettait le plat à levain à la place d'honneur, « sur le banc, au-dessous des images saintes ». La participation de l'ustensile ménager à une vie rituelle subsiste encore de nos jours dans la cuisine juive où l'on dis-





Alternateur pour automobile et schéma de son circuit électrique. (Document Robert Bosch [France] S. A.)

tingue les récipients de cuisson destinés au « maigre » de ceux qui servent au « gras ».

L'équipement « robotisé » de nos cuisines modernes représente une phase importante de l'évolution qui ne s'amorça, vraiment, qu'au XIXe s. avec l'application des sciences expérimentales au domaine domestique. La cuisine au gaz, apparue à la fin du XIXe s., suscita l'admiration des contemporains : « avec un appareil grand comme une toilette d'acajou ou de palissandre, explique Roger de Beauvoir (1809-1866), gastronome, on aura de quoi satisfaire à toutes les exigences des quatre repas si, comme nos bons aïeux, on s'en permet quatre encore ». Les premiers modèles de fourneaux électriques, fabriqués dans un dessein expérimental, voient le jour en 1890, et, déjà en 1915, on connaîtra la régulation thermostatique. L'idée d'une cuisine mécanisée à grande échelle fait son chemin aux États-Unis dès les années 30 : de grandes firmes telles que la General Electric et Westinghouse Electric créent des « instituts de cuisine » à seule fin de répandre les principes de la cuisine électrique. Le problème de la conservation des aliments fut très tôt résolu par l'utilisation de la glace naturelle. Exportée de Norvège vers nos contrées au XVIIIe s., celle-ci fut envoyée vers les pays chauds dans des bateaux à triples parois dès 1805. Les besoins de la Grande-Bretagne en viande et la surproduction de bétail en Australie stimulèrent les recherches de la technique en vue de la conservation par le froid. Le premier réfrigérateur à gaz ammoniac, dû à Ferdinand Carré (1824-1900), apparaît en 1863, et, désormais, le transport de la viande pourra se faire dans des bateaux équipés de « machines à froid » ; il faudra, cependant, attendre l'Exposition des arts ménagers de 1925 pour que soient proposés au public les premiers réfrigérateurs à usage domestique.

Au cuvier du Moyen Âge succéda au XIXe s. la lessiveuse à vapeur, encore présente à nos mémoires, mais cette époque vit aussi la réalisation des premières machines à laver mécaniques, où de lourdes pales de bois remuaient le linge : l'une d'elles fonctionnait en 1830 dans une blanchisserie anglaise. Vers 1840, on conçut en France une machine de type industriel à double enveloppe, quatre compartiments, avec robinet de vidange et dont le système était entraîné à l'aide d'une manivelle ; enfin, en 1863, une machine à travail continu était adoptée à la Blanchisserie de Courcelles. C'est seulement à la veille de la Seconde Guerre mondiale que commença, aux États-Unis, la fabrication en série de machines électriques à cuve verticale avec turbolaveurs incorporés ou avec un axe vertical muni de pales, et c'est de 1960 que datent les machines à tambour de bois horizontal. L'apparition des lessives synthétiques et peu après celle des détergents furent pour beaucoup dans l'extension des machines à laver domestiques. C'est la découverte d'un détergent approprié, le Calgon, en 1932, qui facilita le développement récent du lave-vaisselle actuel. Pourtant, l'idée même du lave-vaisselle appartient, elle aussi, à l'ère du machinisme : le premier modèle, inspiré du même principe que celui de la machine à laver le linge, c'est-à-dire à palettes ou à propulseur entraîné par une manivelle, fut mis au point aux États-Unis entre 1850 et 1865. Le lave-vaisselle à moteur électrique date de 1912, et les années 20 coïncident avec le début d'une fabrication en petites séries aux États-Unis. Le lave-vaisselle automatique, né en 1940 dans ce même pays, ne sera exporté en Europe que vingt ans après, mais il ne fut vraiment lancé en France qu'à partir de 1969.

À la machine à repasser de type industriel, en activité à la fin du XIXe s., fit suite, vers 1925, un modèle élaboré à l'intention des particuliers. En 1971, celui-ci n'est pas encore, à proprement parler, entré dans nos mœurs. Notre aspirateur moderne est issu du « vacuum cleaner », mis au point en 1901 par un Anglais, H. C. Booth ; il se présentait alors sous la forme d'un énorme appareil sur roues, très peu maniable ; devenu portatif en 1925, il ne s'allégea, de façon notable, qu'en 1960, grâce à l'utilisation du matériau plastique.

Au total, l'équipement ménager contemporain est issu, en général, de prototypes créés à l'intention de l'industrie et qui, au gré de l'évolution technique, ont été modifiés pour répondre, avec le maximum d'efficacité, aux besoins domestiques.

Principaux appareils ménagers

Appareils frigorifiques

Ce sont les appareils destinés à la conservation des aliments par le froid produit dans une enceinte calorifugée, ou cuve, par l'évaporation d'un liquide.

• *Le conservateur.* Il est destiné à conserver les denrées préalablement congelées à une température inférieure ou égale à – 18 °C par une température extérieure de + 32 °C.

• *Le congélateur.* Il sert à congeler rapidement des denrées fraîches, en transformant en glace l'eau contenue dans leurs tissus, à une température allant de – 23 à – 35 °C par une température extérieure de + 32 °C. Il peut se présenter sous la forme d'un coffre à parois intérieures réfrigérées ou à air froid puisé propagé dans tout le meuble par un ventilateur. Il existe également des congélateurs du type armoire, dont les clayettes sont des plateaux refroidis. Ces congélateurs ont une capacité qui varie de 120 à 850 litres ; les plus petits, qui peuvent se placer sur un réfrigérateur, vont de 50 à 70 litres.

• *Le réfrigérateur.* Il permet de conserver les denrées fraîches pour une durée limitée à une température voisine de 0 °C à + 5 °C. Selon le mode d'utilisation du fluide frigorigène (ammoniac, Fréon, etc.), on distingue le *réfrigérateur à absorption*, qui comporte un ensemble de tubes où circulent de l'eau, de l'ammoniac et de l'hydrogène, et le *réfrigérateur à compression*, avec un compresseur à moteur électrique, un condenseur situé au dos de l'appareil ou en dessous, un ou deux évaporateurs à l'intérieur de la carrosserie ; le circuit contient du Fréon et de l'huile de graissage. L'isolation thermique est assurée le plus souvent par de la mousse de polyuréthanne, qui a remplacé la fibre de verre. La cuve peut être en tôle émaillée, en aluminium traité ou en plastique (ABS) ; elle est équipée de clayettes mobiles et de divers casiers (bac à légumes, bac à glace, tiroir à viande ou à poisson, etc.). Le dégivrage peut être entièrement automatique grâce à un système d'horlogerie provoquant l'arrêt de l'appareil toutes les vingt-quatre heures pendant environ une heure ; l'eau obtenue est évacuée à l'extérieur dans un saturateur, d'où elle s'évapore.

• *Le réfrigérateur-congélateur.* C'est un réfrigérateur à compartiment de congélation et possédant soit un seul système frigorifique avec deux ventilateurs pour envoyer l'air froid dans les deux compartiments, soit deux systèmes frigorifiques complètement séparés. Certains modèles de

luxe ont un distributeur automatique de glaçons.

Appareils de cuisson

Ces appareils, en tôle émaillée, en acier inoxydable ou même encore en fonte, sont calorifuges avec de la laine de verre ou de l'amiante, leurs foyers sont alimentés par des sources d'énergie diverses.

• *La cuisinière à charbon.* L'ancienne cuisinière de fonte noire a cédé la place à une cuisinière émaillée blanche, à feu continu, à foyer profond, évitant ainsi de trop nombreux chargements ; elle comporte parfois un élément creux (bouilleur), où de l'eau peut être chauffée directement.

• *La cuisinière à mazout.* Le réservoir à mazout de ce type de cuisinière peut être alimenté soit par remplissage en façade, soit par raccordement à une cuve de chauffage central.

• *La cuisinière à gaz.* L'arrivée du gaz se fait au niveau des brûleurs (à flamme directe ou sous plaque chauffante) et au niveau du four. Celui-ci peut être soit à chauffage indirect, si les gaz brûlés circulent autour de l'enceinte de cuisson, soit à circulation, si les gaz brûlent dans l'enceinte de cuisson avant d'en être évacués. Il existe pour le four et les brûleurs une régulation thermostatique, qui s'effectue par l'intermédiaire d'un clapet sur le débit du gaz, et une régulation du temps de cuisson par une minuterie coupant l'arrivée du gaz. Enfin, la cuisinière à gaz peut être dotée d'un dispositif central d'allumage automatique (veilleuse permanente, allumage électrique ou électronique).

• *La cuisinière électrique.* Elle est caractérisée par des foyers à feu vif, composés de résistances tubulaires ou aplaties qui sont enroulées en serpentin, et des foyers obscurs, constitués par des plaques de fonte à résistances incorporées. Sa puissance de chauffe est réglée par thermostat, et sa mise en route est assurée, en l'absence de la ménagère, par un programmateur. Le four de la cuisinière électrique comporte à la voûte une résistance blindée, qui, devenue incandescente, chauffe par rayonnement infrarouge, et à la sole une plaque de tôle ou de fonte chauffant par convection ; une température de 250 °C peut y être atteinte en moins de trente minutes.

• *La cuisinière éclatée.* Ce terme désigne la plaque de cuisson, d'une part, et le four, d'autre part, équipés indifféremment au gaz ou à l'électricité et destinés à être encastrés séparément dans des meubles à éléments.

• *Le four autonettoyant.* Le nettoyage de ce four s'opère automatiquement, soit par *pyrolyse*, c'est-à-dire par combustion des graisses, après utilisation, à une température de 500 °C, soit par *catalyse*, c'est-à-dire par oxydation des graisses en cours d'utilisation, au contact d'un émail oxydant qui habille les parois. Le procédé pyrolytique, apparu aux États-Unis en 1963 et en France en 1969, n'est applicable qu'au four électrique : il nécessite un renforcement des parois du four et de l'isolation ainsi que l'installation d'un système d'évacuation des fumées de combustion. Le procédé catalytique, qui date de 1968, a l'avantage de s'adapter aussi bien au four électrique qu'au four à gaz.

• *Le four à micro-ondes.* Des ondes électromagnétiques émises par un tube électronique sont absorbées par les aliments, y produisant de la chaleur. La cuisson est rapide et le procédé garde les vitamines et le goût.

• Les appareils de cuisson sont complétés par les *hottes absorbantes*, avec filtre au charbon actif, mais sans raccordement, et les *hottes aspirantes*, munies d'un filtre antigraisse et raccordées à un conduit d'évacuation. Le brassage de l'air est accéléré par un ventilateur électrique.

Appareils d'entretien

Ce sont des appareils qui servent à nettoyer.

• *Le lave-vaisselle.* Il est destiné au lavage automatique de la vaisselle. Il comporte une cuve en tôle émaillée ou plastifiée, ou encore en matière plastique ou en acier inoxydable avec ouverture frontale ou supérieure. La vaisselle est disposée dans des paniers, en fil métallique plastifié, qui coulissent dans les appareils à chargement frontal ou se superposent dans l'autre type de chargement. Le lavage s'opère par l'admission de l'eau dans la cuve par électrovanne et par sa mise sous pression par un système de pompe ; l'eau est dispersée sur la vaisselle soit par jets fixes projetés sur un panier tournant, soit par jets rotatifs. Elle est chargée d'un produit détergent puis d'un produit de rinçage ; son chauffage est assuré par thermoplongeur et réglé par thermostat. La vaisselle peut se dérouler suivant un cycle très complet (prélavage, lavage, plusieurs rinçages et séchage) à l'aide d'un programmateur.

• *La machine à laver le linge.* Comme le lave-vaisselle, elle comprend une cuve à chargement frontal ou supérieur et fait appel à l'utilisation de l'énergie électrique pour actionner le système d'admission et d'évacuation de l'eau (par pompe), pour assurer la partie thermique ainsi que la marche mécanique de la machine (moteur électrique). Il faut citer également les machines, plus rares, fonctionnant au gaz. La machine à laver doit pouvoir laver, rincer et essorer. Selon le type de brassage de l'eau, on distingue la machine à *agitateur* (système de pales en mouvement autour d'un axe vertical), à *pulsateur* (turbine en mouvement autour d'un axe) et à *tambour*, dans lequel le linge tourne autour d'un axe (vertical, horizontal ou incliné). Le pulsateur nécessite pour l'essorage le transfert du linge dans une cuve annexe (machine à deux cuves), mais le tambour, tournant à grande vitesse, joue également le rôle de centrifugeuse. L'essorage peut se faire à des vitesses variables. Le programmateur, qui, dans les machines les plus perfectionnées, assure tout le déroulement des opérations, peut compter jusqu'à seize programmes. Sa commande peut s'opérer à partir de l'enclenchement d'une simple touche, de l'apparition d'un voyant lumineux ou de l'introduction de cartes perforées correspondant à la qualité du tissu à traiter. Le programmateur le plus simple est constitué par un arbre à cames mû par moteur électrique, et le plus élaboré comporte une mémoire restituant une liste d'opérations enregistrées. Certains programmateurs contrôlent même le bon enchaînement des opérations.

• *L'aspirateur.* C'est un appareil à turbine et moteur électrique, composé d'un corps en tôle plastifiée ou en matière plastique, d'un réservoir à poussière et d'un manche ou d'un tube à raccordement permettant de le guider. On distingue : l'*aspirateur-balai*, dont le corps est muni d'un manche à axe vertical et dont la puissance varie de 230 à 500 watts ; l'*aspirateur-batteur*, dont le corps, monté sur roulettes et actionné par un manche articulé, groupe un moteur d'une puissance d'environ 800 watts, entraînant une brosse rotative (comme dans l'aspirateur-balai, le sac à poussière se trouve le long du manche) ; l'*aspirateur-traîneau*, à corps sphérique ou allongé, muni de patins ou de roulettes et qui contient turbine et sac à poussière ; sa puissance varie de 350 à 1 000 watts. L'aspirateur-balai peut, éventuellement, se transformer en aspirateur-traîneau. Les Japonais ont, récemment, mis au point un aspirateur où la poussière, agglomérée en un bloc compact, est éjectée sous la pression d'un simple bouton.

• *La cireuse.* C'est un appareil à moteur électrique et à manche, muni d'un distributeur de cire et d'un jeu de brosses. On distingue les *cireuses à plateaux* (brosses cylindriques à axe vertical) et les *cireuses à rouleaux* (brosses cylindriques à axe horizontal). Certains modèles absorbent les poussières. Il existe des brosses à décaper, à cirer et à polir.

Quelques termes techniques

brûleur : appareil percé d'orifices au niveau desquels se produit l'arrivée et la combustion du gaz dans une cuisinière de ce type.

compresseur frigorifique : appareil aspirant les vapeurs formées dans l'évaporateur et les refoulant à une pression telle que le fluide se liquéfie à la température du condenseur.

condenseur : dans une installation frigorifique, appareil dans lequel le fluide frigorigène, préalablement comprimé, passe de l'état de vapeur à l'état de liquide sous l'action d'un agent extérieur : air ou eau.

évaporateur : appareil d'une installation frigorifique dans lequel le fluide frigorigène s'évapore en produisant du froid.

flamme pilote : dispositif, sur un brûleur à gaz, permettant à la flamme principale de brûler légèrement au-dessus de l'orifice direct de sa sortie.

moufle : enceinte métallique d'un four soigneusement calorifugée.

palpeur : dispositif, au centre d'un brûleur à gaz ou d'une plaque de cuisinière électrique, mesurant la température du récipient avec lequel il est en contact et agissant sur le thermostat.

taque : table de travail d'une cuisinière à charbon.

thermostat : dispositif régulateur permettant d'obtenir une température constante en agissant en permanence sur la source de chaleur.

« La maison devient machine » (Jean Fourastié)

L'idée même de maison était liée, pour des générations, à l'activité laborieuse de la ménagère, alors que celle de machine était indissociable de l'usine. Or, c'est bien une sorte de symbiose qui s'est opérée entre ces deux mondes avec l'application des sciences expérimentales au domaine

ménager. L'aspirateur, le réfrigérateur, la machine à laver, le mini-pressing illustrent cette intégration du monde industriel au monde familial. Qui n'a devant les yeux cette image, si souvent utilisée par la publicité, d'une jeune femme alanguie dans un fauteuil pendant qu'autour d'elle des machines rutilantes effectuent le travail qui lui aurait, autrefois, incombé ?

Cette image symbolise d'ailleurs assez bien le souci de confort qui préside à la conception de l'équipement ménager contemporain. Ne pas se baisser, ne pas se fatiguer, ne pas se salir sont devenus des maîtres mots dans ce domaine : le four à hauteur des yeux dont on surveille le fonctionnement à travers un hublot, l'aspirateur à tube télescopique qui va chercher la poussière sous les meubles pour l'emmagasiner dans un sac en papier qu'il suffit, ensuite, de jeter, la machine à laver qui engloutit le linge sale pour le restituer prêt à être repassé sont autant d'exemples qui répondent à ces impératifs, fruits d'une mentalité et d'un style de vie nouveaux. L'instauration des robots ménagers, qui fut rapide aux États-Unis voilà quelques années, s'est effectuée plus lentement chez nous. L'élévation du niveau de vie et le développement du travail féminin ont largement contribué à l'achat des biens d'équipement. Il a fallu que la femme soit déracinée, par le travail à l'extérieur, de son univers de casseroles et de balais pour que soit vaincu chez elle un certain conservatisme qui lui faisait regarder les tâches ménagères comme un devoir issu de sa condition.

Amorçé vers les années 50, l'équipement en réfrigérateurs est arrivé aujourd'hui à un certain point de saturation en France ; le congélateur, de lancement récent, a suscité un intérêt nouveau sur le marché du froid ; de même, le lave-vaisselle, soutenu par une campagne de promotion qui a débuté au Salon des arts ménagers en 1969, doit-il prendre la relève de la machine à laver dans les achats de biens d'équipement. Ainsi, l'industrie est-elle sans cesse à la recherche de perfectionnements techniques pour inciter le consommateur à de nouveaux achats. L'automaticité n'est déjà plus une fin en soi, mais bien plutôt la notion de productivité : un même appareil doit rendre le maximum de services avec le minimum d'inconvénients. Le réfrigérateur classique s'adjoint maintenant un congélateur, et son agencement intérieur, très rationnel, en fait un élément de rangement d'une très grande souplesse. La machine à laver ne refuse plus aucun textile, y compris les synthétiques. La cuisinière électrique ou à gaz permet des puissances de chauffe extrêmement nuancées : certains modèles ont jusqu'à huit allures de réglage. Les fours permettent de dissocier les éléments de voûte et les éléments de sole ; de même, certains programmateurs de four avec inverseur peuvent commander également la table de cuisson. Le petit appareillage électro-culinaire rend aussi une multiplicité de services : selon les éléments qu'on lui adapte, un même bloc-moteur peut fouetter des œufs, malaxer des ingrédients, hacher de la viande ou encore presser des fruits.

Toute une série de vérifications appuyées sur des règles techniques précises sont entreprises sur les appareils ménagers dans les laboratoires du Gaz de France et dans le Laboratoire central des industries électriques afin de garantir au maximum la sécurité de l'utilisatrice et l'aptitude à l'emploi de l'appareil : un brûleur doit pouvoir rester allumé si un liquide bouillant vient à déborder. Ce souci de sécurité est à l'origine du blocage des robinets de commande en position d'arrêt et de la minuterie coupe-gaz. Enfin, il ne faut pas oublier les progrès réalisés dans l'isolation électrique.

Cette complexité accrue de l'appareillage ménager n'est pas incompatible avec la facilité d'utilisation : simplification dans la commande des appareils par le jeu de quelques boutons, simplification dans l'entretien grâce à la qualité nouvelle des matériaux (la fonte et la tôle sont émaillées, le bois est plastifié et enfin, ici comme ailleurs, règne le plastique) ; d'autre part, les tables de cuisson sont devenues lisses et étanches, de façon à pouvoir être nettoyées d'un seul coup d'éponge, et brûleurs et fours se démontent dans le même but. 1972 a vu l'apparition, en France, des tables de cuisson en céramique vitrifiée avec les résistances incorporées et qui offrent une surface totalement plane. Les matériaux nouveaux ont permis aussi l'allégement du poids des appareils : il suffit, pour s'en convaincre, de comparer le poids d'un aspirateur en acier d'il y a vingt ans et celui d'un aspirateur actuel en plastique. Cette légèreté a conduit à la fabrication d'appareils portatifs tels que machines à laver ou encore rôtissoires.

L'équipement ménager fait, désormais, partie de notre décor quotidien, et, à ce titre, sa fonction utilitaire se double d'une fonction esthétique. Chaque année, le Salon des arts ménagers, à Paris, présente dans sa section « Formes utiles » des objets qui sont l'œuvre de designers. On assiste véritablement à l'éclosion d'un style dans ce domaine : le réfrigérateur à angles vifs a remplacé celui à ligne galbée des années 50 ; la carrosserie classique blanche s'est habillée de couleurs vives, puis a cherché à imiter le bois. En 1971, l'acier satiné a la vedette. La cuisine à éléments et l'exiguïté des appartements modernes ont suscité l'apparition d'appareils à encastrer de format souvent très réduit, telles cette machine à laver de 62 cm de large sur 47 de profondeur ou cette rôtissoire murale extra-plate qui se replie.

Automatisé, « gadgétisé », ennobli par le design, l'objet domestique tend de plus en plus à se substituer à la ménagère et à jouer le rôle de l'« animal domestique parfait » (Jean Baudrillard).

S. L.

J. et F. Fourastié, *Histoire du confort* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1950, 3e éd., 1973). / J. Fourastié, *Machinisme et bien-être* (Éd. de Minuit, 1962). / *Installer et décorer sa maison* (Larousse, 1965). On peut aussi consulter le Bulletin du *Centre d'étude et de documentation pour l'équipement du foyer* (C. E. D. E. F.).

Équisétales

Ordre de plantes cryptogames vasculaires très développé à l'ère primaire et actuellement réduit au seul genre *Equisetum* (prêle).

L'ordre des Équisétales représente seul aujourd'hui la classe des Équisétinées, qui forme, avec celles des Lycopodinées, des Psilophytinées et des Filicinées, l'embranchement des Ptéridophytes, ou Cryptogames vasculaires. Les *Equisetum* sont de petites plantes rhizomateuses (35 espèces, dont une dizaine en France), à tiges verticales creuses composées d'articles dont les cannelures alternent à chaque nœud. Dans certaines espèces, les tiges vertes sont terminées par des épis sporifères. Dans d'autres, au contraire, les organes aériens se présentent sous deux types : ils sont soit stériles, souvent rameux et complètement verts (parenchyme palissadique), soit fertiles, non rameux, brun-roux ou beiges, terminés par le cône sporifère et apparaissant bien avant les organes verts.

Les feuilles, réduites à une gaine dentée (environ 1 cm de haut) plus ou moins cylindrique, entourent complètement les tiges. Les rameaux, grêles, toujours groupés en verticilles et insérés juste au niveau des gaines, sont de section fortement anguleuse et sensiblement de même diamètre sur toute leur longueur. Parfois ils sont eux-mêmes ramifiés.

Les feuilles étant extrêmement réduites, c'est dans les tiges vertes, à l'épiderme riche en silice, que se rencontrent les parenchymes assimilateurs ; à la place de la moelle se trouve une lacune centrale importante par rapport au diamètre total de la tige. Enfin, la structure vasculaire est assez réduite, en liaison avec la vie semi-aquatique de ces plantes, et ne comporte pas de formations secondaires.

À l'état jeune, les épis sporifères que portent ces tiges ressemblent à de petites massues compactes faiblement ornées de lignes dessinant des écussons hexagonaux. À l'état adulte, ces écussons se séparent les uns des autres et correspondent chacun à un sporangiophore : c'est au milieu de l'écusson que s'insère le pétiole ; au-dessous de l'écusson se différencient les sporanges, en nombre variable, de cinq à dix ordinairement. Les spores, toutes semblables, ont une membrane externe qui, à partir d'un seul point, se découpe en spirales donnant quatre lanières élastiques *(élatères)* ; ces dernières, très sensibles aux variations hygroscopiques de l'air ambiant, subissent des mouvements qui permettent aux spores de se déplacer.

L'étude statistique du diamètre des spores a permis de préciser que ce sont ordinairement les plus petites spores qui donnaient les prothalles mâles, alors que les plus grandes fournissaient les femelles ou les hermaphrodites. Le prothalle est une petite lame verte aplatie, plus ou moins dentée, de 1 cm^2 de surface environ, mais légèrement différent de taille suivant qu'il porte des organes mâles ou femelles. Après un mois ou un mois et demi apparaissent anthéridies et archégones. Après la fécondation (plusieurs oosphères d'un même prothalle peuvent être fécondées), l'œuf, début de la phase sporophyte à 2 n chromosomes, se développe et la croissance des prothalles s'arrête ; l'embryon donne d'abord une racine et une tige, bientôt remplacées la première par un rhizome avec des racines adventives et la seconde par une tige vigoureuse portant des verticilles de feuilles ; c'est un nouveau sporophyte.

Autrefois, ces plantes servaient parfois au polissage des métaux grâce à leurs incrustations de silice.

La classe des Équisétinées était déjà différenciée au Dévonien ; elle a eu son maximum de développement au Carbonifère, où elle fut un élément important de la flore ; les grands arbres y étaient fréquents : *Calamites*, aux troncs de 30 m de haut et de plus de 20 cm de diamètre ; *Annularia*, dont on connaît surtout les feuilles. Ce groupe a régressé rapidement avec les glaciations permiennes ainsi que pendant le Trias et le Jurassique.

J.-M. T. et F. T.

équivalent mécanique de la calorie

Valeur de la calorie, unité hors système de quantité de chaleur, exprimée en unités légales de travail mécanique, c'est-à-dire en joules.

L'équivalence entre travail mécanique et chaleur est affirmée par le premier principe de la thermodynamique : dans sa forme relative à un cycle fermé, il s'exprime par W + J . Q = 0, W et Q étant respectivement travail et chaleur reçus par le système au cours du cycle, et J une constante positive, équivalent mécanique de la chaleur.

Mesures de $J = \frac{W}{-Q}$.

Les premières expériences précises furent celles de Joule* (1843), qui mesurait l'échauffement d'un calorimètre à eau muni d'un axe à palettes entraîné par la chute de poids : le travail de chute disparaît, absorbé par le frottement des palettes dans le calorimètre ; il apparaît en contrepartie de la chaleur dans le calorimètre, dont la température s'élève de θ °C ; le calorimètre a reçu W joules, et, pour revenir à son état initial, il devra céder au milieu extérieur $q = -Q = \mu \cdot \theta$ calories, μ étant la capacité calorifique totale du calorimètre : d'où $J = \frac{W}{\mu\theta}$. Diverses corrections doivent être faites dans le calcul de W pour tenir compte de la vitesse des poids en fin de chute et des frottements en dehors du calorimètre ; d'autre part, l'élévation de température due à une seule chute étant très faible, l'expérience doit être répétée plusieurs fois de suite avant de mesurer θ.

D'autres mesures plus précises sont dues à Henry A. Rowland (1880), puis à Constantin Miculescu (1892) : l'axe à palettes du calorimètre est entraîné par un moteur pour lequel on mesure au cours de l'expérience le couple moteur Γ et la vitesse de rotation N tr/s ; d'où la puissance du moteur $P = \Gamma \cdot 2\pi \cdot N$ et le travail $W = \Gamma \cdot 2\pi \cdot N \cdot x$, x étant la durée de l'expérience. Le calorimètre de Miculescu était à écoulement permanent d'eau ; celle-ci entrant à t_1 °C et sortant à t_2 °C, et m étant la masse d'eau écoulée pendant le temps x, on a $q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$, c étant la chaleur massique moyenne de l'eau dans l'intervalle t_1, t_2.

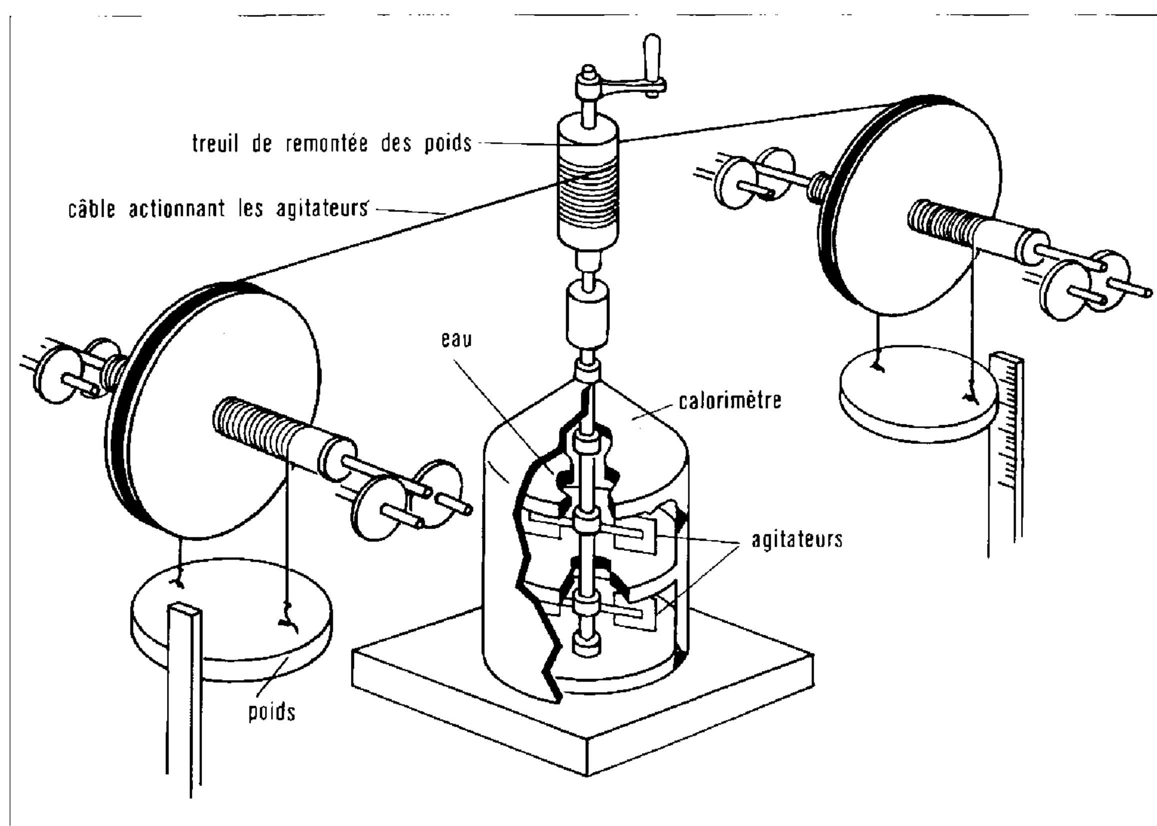
D'autres mesures ont été faites, qui utilisent l'effet Joule : on mesure dans un calorimètre la chaleur q dégagée par le passage d'un courant de I ampères dans une résistance immergée de R ohms pendant x secondes ; on a $W = R \cdot I^2 \cdot x$ joules et $q = \mu \cdot \theta$.

Il n'est pas inutile de faire remarquer que des expériences ont également été faites par Gustave Adolphe Hirn, de 1854 à 1875, sur des machines à vapeur industrielles pour mesurer J au cours de cycles où, cette fois, disparaît de la chaleur et apparaît du travail ; moins précises, ces expériences ont, cependant, fourni la même valeur de J que les précédentes. Signalons enfin le calcul de J fait par J. Robert von Mayer (1842) en utilisant la relation

$$J \cdot M (C_p - C_v) = R,$$

qui, depuis, porte son nom (v. gaz).

Schéma de l'expérience de Joule.



Résultats

La valeur actuellement admise comme la plus précise est J = 4,185 5 joules par calorie. Elle fixe la valeur de la calorie, unité hors système, par rapport au joule, unité légale, mais aussi par rapport à une autre unité hors système très utilisée, le watt-heure (3 600 joules) : 1 cal = 1/860 Wh.

Remarque

Dans les exposés modernes de thermodynamique, on a supprimé J des formules. On écrit par exemple W + Q = 0 pour un cycle, car W et Q sont supposés exprimés à l'aide de la même unité d'énergie, le joule ; mais la connaissance de la valeur de J est quand même nécessaire, car on utilise volontiers, en calorimétrie et en thermochimie par exemple, la calorie comme unité.

R. D.

Érasme (Didier)

Humaniste hollandais (Rotterdam v. 1469 - Bâle 1536).

Homo viator

Vint-il au monde en 1469, comme on l'admet d'ordinaire, en 1466, ainsi qu'on l'avance parfois, ou en 1467, date qui paraît résulter des recherches les plus récentes ? À la vérité, le détail importe peu dans l'existence de ce Batave qui, justifiant sa devise — *Nulli cedo* —, n'allait pas avoir son égal dans l'Europe tout entière. Moins, assurément, que le caractère illégitime de sa naissance à Rotterdam, que les difficultés matérielles et psychologiques de ses années d'adolescence. Pour ce fils de prêtre, timide, hypersensible, dolent déjà, la vie nomade commence très tôt : coup sur coup, ses études le conduisent de Gouda à l'école capitulaire d'Utrecht, que dirige le maître de chœur Jacob Obrecht ; de Deventer (chez les Frères de la Vie Commune, qui l'initient à l'Antiquité gréco-latine et lui donnent l'occasion d'admirer Rudolf Agricola) à Bois-le-Duc, où, mal orienté, il perd deux ans, après la mort de ses parents, enlevés par la peste. Il entre alors, « vaincu, mais non persuadé », au noviciat des chanoines réguliers de Saint-Augustin à Steyn. La vie monastique semble d'abord lui convenir : du moins trouve-t-il au couvent un havre studieux où il se console de la « tragédie » de sa vie en lisant les poètes de l'Antiquité latine, en découvrant Cicéron, saint Jérôme, les *Elegantiae* de Laurent Valla (1407-1457), en pratiquant un christianisme de foi et de liberté intérieure, tout à fait dans l'esprit de la *Devotio moderna*. Mais, ordonné prêtre en 1492 par David de Bourgogne, il devient peu après secrétaire de l'évêque de Cambrai, Henri de Berghes, ce qui l'émancipé plus qu'à moitié de son couvent. Il achève (1494) les *Antibarbari*, défense passionnée des lettres latines, avant de se rendre à Paris, pour y suivre les cours de l'Université. Là, délaissant très vite le « collège de pouillerie » de Montaigu, il s'attache à l'Artésien Robert Gaguin (1433-1501), auprès duquel il bénéficie du renouveau intellectuel et spirituel de la France, héritière, en cette fin du XVe s., de l'humanisme de Jean de Gerson (1363-1429), de la *docta pietas* de Pétrarque et de l'apport des érudits transalpins de l'époque.

De cette prestigieuse Renaissance italienne, Érasme va trouver l'image presque achevée dans l'Angleterre florentine et vénitienne d'Oxford, où, après un séjour au château de Tournehem, près de son ami James Batt, il arrive en 1499, sur l'invitation de son élève William Mountjoy. À Magdalen College, il fréquente le théologien John Colet ; dans l'entourage de l'helléniste William Grocyn, du médecin Thomas Linacre, il poursuit ses études de grec, à peine abordées à Deventer, et surtout il fait la connaissance de Thomas More, modèle parfait de ces lettrés anglais qui vont lui révéler sa véritable vocation et l'essence même de l'humanisme italien, illustré par Pétrarque, Marsile Ficin et Pic de La Mirandole, l'aider dans l'approfondissement de sa théologie biblique et patristique, l'amener à l'étude assidue non plus tant de l'éloquence latine que de la pensée profonde des auteurs anciens.

De retour en France dans les premiers jours de 1500, il se donne pleinement à l'étude des Grecs, « sources très pures et fleuves qui charrient de l'or », et publie à Paris la première édition de ses *Adages*. Sans se fixer pour autant. D'Orléans, il revient à Paris, passe en Hollande, séjourne à Saint-Omer, découvre à l'abbaye du Parc, près de Louvain, un manuscrit de Valla qui le confirme dans ses inten-

tions de se consacrer désormais aux Saintes Écritures, en collationnant la Vulgate avec le texte grec. En attendant, il repart pour l'Angleterre, mais, quoi qu'il en dise, c'est à l'Italie qu'il songe toujours. À plusieurs reprises déjà, il avait espéré faire l'indispensable voyage outre-monts ; chaque fois des circonstances défavorables et une constante pauvreté l'avaient empêché de réaliser son rêve, quand, en 1506, le Génois Battista Boerio, médecin du roi Henri VII, lui offrit d'accompagner ses deux fils et de diriger leurs études à l'université de Bologne.

Pendant trois ans, Érasme (qui, à son passage en France, a confié à l'imprimeur parisien Josse Bade ses traductions de Lucien et d'Euripide) va parcourir la péninsule : non pas en touriste, en archéologue ou en amateur d'art, mais en érudit avide de savoir. Le 4 septembre 1506, l'université de Turin lui confère le bonnet de docteur en théologie, plus sans doute pour honorer son talent que pour couronner ses études. À Venise, dans le bourdonnant atelier d'Alde Manuce, Érasme consulte les manuscrits de Platon, lit Plutarque, étudie Hésiode, Pindare et Théocrite. Par Padoue et Ferrare, il gagne Rome, où il passe, au cours d'un triple séjour, de longues heures dans les bibliothèques et s'orne l'esprit au contact de personnalités comme Tommaso Inghirami (1470-1516) ou ce Jean de Médicis, qui, en 1513, allait, sous le nom de Léon X, succéder au belliqueux pape Jules II, cible d'un vigoureux pamphlet pacifiste, le *Julius exclusus e coelis*, dont on reconnaît d'ordinaire la paternité à Érasme. Même si la Rome chrétienne l'a déçu, c'est donc, au total, « avec regret et comme malgré lui », comme il le dit lui-même, qu'Érasme quitte l'Italie pour l'Angleterre, où vient de monter sur le trône un nouveau roi que l'on affirme ami des sciences et des lettres. En juillet 1509, le voici à Londres, où il achève en quelques jours *l'Éloge de la folie*, dédié à Thomas More, l'ami cher entre tous. Deux ans plus tard, appelé à Cambridge par James Fisher, il donne des cours de grec et de théologie, mais bientôt, sans avoir vu s'épanouir le *new learning* dans la vie universitaire anglaise, il repart pour le continent : vers Bâle, où l'accueille l'imprimeur Jean Froben (v. 1460-1527), qui publiera par la suite la plupart de ses grandes œuvres et son immense patrologie. En 1516, alors qu'il est au sommet de sa gloire, la France et l'Espagne se le disputent. En vain : c'est à Louvain qu'Érasme préfère s'établir (de 1517 à 1521) pour y organiser le Collège trilingue. Cependant éclatent presque aussitôt les premiers échos de la crise luthérienne. Aux avances du réformateur allemand, Érasme répond par une déclaration de neutralité, que n'apprécient ni les luthériens, ni l'autorité papale, ni les intolérants théologiens de Louvain, dont les attaques le contraignent à un nouveau départ. Par Anderlecht, il se réfugie à Bâle, où il passera huit années, consacrées surtout à la polémique contre Luther (*Libre Arbitre*, 1524 ; *Hyperaspistes*, 1526) et contre les singes de Cicéron, fouaillés avec vigueur dans le *Ciceronianus* de 1528. Quand l'esprit de la Réforme l'emporte à Bâle, il émigré dans la ville catholique de Fribourg-en-Brisgau. Il y met avec ardeur à profit chaque intermittence de la maladie pour poursuivre son travail. Sa *Préparation à la mort* paraît en 1535 à Bâle, où il est revenu depuis quelques semaines seulement. C'est là que, dans la nuit du 11 au 12 juillet 1536, Érasme, citoyen de la République des lettres, rejoint, au terme d'un pèlerinage terrestre, tout de constance et de mobilité, sa seule véritable patrie, la Jérusalem-d'en-Haut.

Prince des humanistes

À l'humanisme du XVIe s., nul n'a plus apporté que lui. Il a laissé à ses contemporains quantité d'éditions, parfois abondamment annotées, d'auteurs anciens : du côté des Grecs, Aristote et Ptolémée ; chez les Latins, Caton, Cicéron, Quinte-Curce, Tite-Live, Pline l'Ancien, Publilius Syrus, Sénèque, Suétone, Térence. Au traducteur, nous devons des versions latines d'Esope, d'Euripide, de Galien, d'Isocrate, de Flavius Josèphe, de Libanios, de Plutarque enfin, qui est, avec Lucien, son auteur profane de prédilection. Proviennent encore de son application érudite à la littérature et à la philosophie des Anciens les *Adages*, ce « magasin de Minerve », et les *Apophthegmes*, dont l'influence fut prodigieuse sur la pensée de l'Europe entière. Érasme y recueille et y commente des dictons, les sentences où se résume la sagesse antique ; il en multiplie les éditions développées. Ainsi, pour les *Adages*, dont une cinquantaine d'impressions se succèdent de 1500 à 1540, tandis qu'en moins de dix ans les huit centuries de proverbes du début passent à trois, puis à plus de quatre chiliades. Cependant, ce n'est pas pour elle-même qu'Érasme cultive ainsi l'Antiquité, qu'il en répand avec générosité les trésors retrouvés. Son humanisme n'est philologique que pour mieux être théologique. L'essentiel, en effet, n'est pas pour lui l'érudition, mais la piété dans la foi, cette piété à laquelle il a fait, dès l'*Enchiridion*, servir les belles-lettres. À ses yeux, toute la science de l'*ethnica litteratura*, parée des prestiges de son écriture, ne peut être qu'un prélude à l'étude de l'Écriture Sainte ; elle ne se justifie, pour un chrétien, qu'utilisée avec prudence et modération, dans sa double fonction de propédeutique et d'expression, en vue d'une théologie nécessairement biblique et mystique. Il ne s'agit plus, pour l'homme moderne, d'être Grec ou Latin, mais d'accéder à la seule vérité digne de son temps, celle du mystère du Christ mis en croix, qui rétablit la nature humaine déchue dans son harmonie première et qui la conduit à la béatitude. Toutes les études doivent donc, pour assurer cette nouvelle naissance de l'âme humaine, concourir à une philosophie de la vie transformée par l'Évangile, à cette *philosophia Christi* que la *paraclesis (exhortation)* propose comme but et dont le *methodus* indique les moyens, au premier rang desquels s'inscrit la connaissance directe de l'authentique enseignement du Christ, progressivement dénaturé par des siècles de théologie scolastique. D'où, pour Érasme, complétant et dépassant l'enquête littéraire, morale et esthétique sur l'Antiquité païenne, tout un travail préliminaire de restitution des textes sacrés dans leur pureté originelle : tâche qu'il accomplit notamment avec les *Commentaires* et les *Paraphrases* des Psaumes, avec l'impression des œuvres complètes de saint Jérôme et de saint Augustin (sans parler de fragments d'autres Pères de l'Église, dont Origène, qu'à Saint-Omer lui avait révélé le franciscain Jean Vitrier), avec surtout l'édition gréco-latine du Nouveau Testament dédiée en 1516 au pape Léon X. Ainsi, une fois la lettre du message divin solidement établie à l'aide de la philologie et de la critique historique, l'homme, dont la culture littéraire aura développé la sensibilité et affiné le goût, pourra s'ouvrir au sens mystique de l'Évangile, dont une spiritualité christocentrique, ayant la charité pour moteur et pour règle cardinale. Incorporé au Christ par un baptême qui est don, mais aussi devoir, humblement docile à l'écoute de la Parole du Dieu-Sauveur, le chevalier chrétien du XVIe s., armé de l'*Enchiridion* — à la fois manuel et poignard —, participera pleinement à la réalisation de cette réforme intellectuelle, morale, politique, sociale, religieuse qui s'impose à un monde où, manifestement, tout marche mal, parce que les hommes, dans la folle sagesse de leurs enracinements terrestres, se refusent à pratiquer la paradoxale folie de la Sagesse de Dieu.

À cette réforme, Érasme, pour sa part, s'applique de toutes ses forces. Rien en lui de l'humaniste inhumain, de l'intellectuel qui ne vit que pour le travail de l'intelligence abstraite. L'érudit sait quitter son cabinet d'études, s'éloigner des presses d'imprimerie, pour ouvrir les yeux sur les hommes qui l'entourent, découvrir leurs mérites, dénoncer au besoin leurs pernicieuses illusions. Même absent, il reste sans cesse présent à ses frères dans le Christ, non seulement par ses multiples ouvrages, mais aussi dans cette volumineuse correspondance de plus de trois mille lettres envoyées ou reçues qui est parvenue jusqu'à nous. Et cette présence est toujours combat. Les *Colloques*, où l'ironie de son inspiration se nourrit de l'observation des mœurs contemporaines et des conflits d'idées à l'ordre du jour, *l'Éloge de la folie*, si souvent imprimé, illustré, traduit, témoignent, entre tant d'autres œuvres, de l'aspect réformateur et militant de son action en faveur de l'homme, de cet homme qu'il veut voir « se transformer en Christ ». Cette volonté de régénération de l'homme s'appuie, il va de soi, sur une confiance assurée dans les capacités de l'esprit humain. À la différence d'humanistes comme Jacques Lefèvre d'Étaples ou comme Josse Clichthove, qui ne croient pas à la possibilité d'un véritable progrès de l'humanité et se résignent avec mélancolie à une décadence jugée inévitable, Érasme, sans verser dans un optimisme utopique, se refuse à tout pessimisme. En dépit du spectacle sanglant et grotesque qui s'étale sous ses yeux dans l'Europe belliqueuse du XVIe s. et à travers une certaine société carnavalesque, il reste convaincu que le mal n'est pas inhérent à la nature humaine, mais qu'il résulte souvent d'une éducation corrompue. Aussi trace-t-il (particulièrement dans le *De pueris instituendis*, ce traité de l'éducation libérale des enfants) tout un programme d'instruction, dont il veut — ce qui est rare à l'époque — faire bénéficier même les femmes. Pédagogue averti qui sait qu'on ne naît pas homme, mais qu'on le devient, il entreprend d'aider ses contemporains à devenir des hommes par l'exercice de leur raison, qui les place au plus haut niveau de la création, et par l'acceptation de la grâce, qui les relie à Dieu.



Lauros-Giraudon

Erasme, par Holbein le Jeune. 1523. (Musée du Louvre.)

Une telle entreprise n'est possible que dans la paix, cette paix trop souvent hélas ! persécutée, dont Érasme, sans être un apôtre du pacifisme absolu, nous fait avec éloquence entendre la *Plainte*, dénonçant les ravages de la guerre, son caractère monstrueux pour des hommes unis au Christ et vivant de sa vie. Elle ne peut davantage se réaliser dans l'état lamentable de l'institution catholique contemporaine. Pour en supprimer les abus, en redresser les déviations, Érasme lacère de son ironie incisive : les princes de cette Église, dont il est lui-même « l'enfant terrible, mais également fidèle » ; les théologiens, plutôt théologastres, abandonnés au seul verbiage de la dialectique ; les moines ignorants, emprisonnés dans une religion mécanisée, intéressée ; les fidèles, enfin, entravés par tant de « cérémonies » méprisables, de superstitions comme les pèlerinages ou le culte des reliques, pratiques surérogatoires auxquelles il est dangereux d'accorder plus de crédit qu'aux sacrements et à la religion intérieure. À travers ces attaques, à la lumière des solutions proposées apparaissent clairement les principes au nom desquels Érasme milite en chrétien humaniste : vérité, liberté, noblesse de l'être humain aussi judicieusement éduqué qu'éclairé par l'Esprit sur le mystère du Christ, charité plus encore évangélique que paulinienne. Par cette spiritualité agissante qui anime son œuvre — tout entière religieuse dans son propos et sa finalité —, Érasme dépasse et domine l'humanisme de son temps, dont il reste toutefois la plus brillante incarnation. Humaniste original, il sait, tout en proclamant l'éminente valeur de la culture antique, ne pas céder à la tentation d'un habituel paganisme philosophique et affirmer sans ambages la transcendance du christianisme pour la nécessaire *renovatio* de l'homme. Théologien contre les théologiens d'alors, il réussit à recréer, en remettant en œuvre la théologie traditionnelle des Pères et des moines, florissante jusqu'au XII[e] s., la synthèse entre la théologie et la spiritualité, dissociées par l'apport de ceux qui, tels Occam, Duns Scot, saint Thomas, Albert le Grand, avaient essayé de construire une sagesse dont la technique fût grecque et l'esprit chrétien.

Écrite en latin, appelée à la plus large diffusion, l'œuvre d'Érasme porte la marque de l'individualisme de son auteur, dont elle trahit souvent l'excessive susceptibilité de sanguin fébrile, le manque de sérénité, l'élitisme, les réactions crispées jusqu'à l'injustice. L'homme n'était pas un saint. On lui reprocha son égoïsme, les ambiguïtés de sa pensée, la plasticité de ses positions. Mais on l'aima beaucoup aussi ; on loua son savoir et on admira son courage dans les épreuves, sa fidélité à l'Église, corps du Christ, sa passion de la liberté, qui lui fit refuser tant d'honneurs et de dignités. Aussi, l'influence de l'érasmisme, des érasmismes nationaux, fut-elle grande et profonde en Europe bien avant 1540, date de la publication des *Opera omnia* par Episcopius (Nicolas Bishoff) et Jean Froben. En Angleterre, dans les Pays-Bas, en Allemagne, en Pologne, en Hongrie, au Portugal, en Espagne, les écrits d'Érasme ont marqué les meilleurs esprits de l'époque, y compris les chefs de file de tous les « partis » religieux. Certes, les fruits du mouvement n'ont pas tenu les promesses des fleurs écloses dans les années 1516-1521, mais il serait injuste de conclure, comme on l'a fait, à un bilan d'ensemble décevant, qui ne se comprendrait, à la rigueur, que pour la France. L'influence rayonnante du Hollandais semble bien s'y arrêter en effet en 1534, avec la sinistre affaire des Placards, même si du Bellay puise dans les *Adages* pour décorer certains sonnets des *Regrets*, même si Montaigne, à travers les *Œuvres morales* de Plutarque, retrouve, sans toujours le reconnaître, le sillage interrompu de la pensée d'Érasme.

De nos jours, où l'on met volontiers en relief ce qu'Érasme doit aux humanistes qui l'ont précédé, ses idées pédagogiques, littéraires, sociales, politiques, religieuses, économiques même, gardent de leur valeur. Si ses travaux philologiques, remarquables pour son temps, se trouvent maintenant dépassés, si l'on peut regretter que son humanisme, plus inspiré qu'incarné, privilégie trop constamment dans l'homme le monde spirituel et ne fasse pas sa place à une légitime volonté de bonheur au ras du sol, notre époque reste particulièrement sensible à son amour de la paix, à son sens de la modération, à sa confiance dans l'Esprit. L'Europe qui se cherche ne peut oublier qu'Érasme voulut, voici plus de cinq cents ans déjà, faire revivre la République chrétienne des peuples européens dans une unité culturelle et religieuse, héritière de la civilisation méditerranéenne. Au temps du concile et des synodes, l'Église, confrontée à une grave crise de pensée et de théologie, médite l'exemple de celui qui eut à cœur, dans des circonstances analogues, de maintenir son unité contre toutes les bourrasques. Grâce aux traductions qui se multiplient en langues modernes, à l'édition critique intégrale préparée par l'Académie royale des sciences des Pays-Bas, l'œuvre, à la fois sérieuse et pleine de verve, du prince des humanistes retrouve une incontestable actualité. *Nomen Erasmi numquam peribit !*

R. A.

▶ *Humanisme / Luther.*

📖 **RÉPERTOIRES BIBLIOGRAPHIQUES.** F. Vander Haegen, *Bibliotheca Erasmiana* (C. Vyt, Gand, 1893). / J.-C. Margolin, *Douze Années de bibliographie érasmienne, 1950-1961* (Vrin, 1963) ; *Quatorze Années de bibliographie érasmienne, 1936-1949* (Vrin, 1969). **CORRESPONDANCE.** *Opus epistolarum Desiderii Erasmi Roterodami* (Oxford, éd. P. S. Allen, 1906-1958 ; 12 vol.). / *La Correspondance d'Érasme et de Guillaume Budé*, trad. par M. M. de La Garanderie (Vrin, 1967). / Érasme, *Correspondance*, t. I : *1484-1514*, trad. par M. Delcourt (Gallimard, 1968). P. Imbart de la Tour, *les Origines de la Réforme*, t. III, *l'Évangélisme (1527-1538)* [Paris, 1914]. / A. Renaudet, *Préréforme et humanisme à Paris pendant les premières guerres d'Italie (1494-1517)* [Paris, 1916]. / P. Mestwerdt, *Die Anfänge des Erasmus. Humanismus und Devotio moderna* (Leipzig, 1917). / P. Smith, *Erasmus. A Study of his Life, ideals and place in History* (New York et Londres, 1923 ; rééd. 1962). / J.-B. Pineau, *Érasme, sa pensée religieuse* (P. U. F., 1923). / J. Huizinga, *Erasmus* (Haarlem, 1924 : 5e éd., 1958 ; trad. fr. Érasme, Gallimard, 1955). / A. Hyma, *The Youth of Erasmus* (Ann Arbor, Michigan, 1930). / M. Bataillon, *Érasme et l'Espagne* (Droz, Genève, 1937). / M. Mann Phillips, *Erasmus and the Northern Renaissance* (Londres, 1949). / P. Mesnard, *L'Essor de la philosophie politique au* XVIe siècle (Vrin, 1952 ; 3e éd., 1969) ; *Érasme ou le Christianisme critique* (Seghers, 1969). / L. Bouyer, *Autour d'Érasme* (Éd. du Cerf, 1955). / A. Renaudet, *Érasme et l'Italie* (Droz, Genève, 1955). / E. V. Telle, *Érasme de Rotterdam et le septième sacrement* (Droz, Genève, 1955). / R. Padberg, *Erasmus als Katechet* (Fribourg-en-Brisgau, 1956). / A. Gerlo, *Érasme et ses portraitistes, Metsijs, Dürer, Holbein* (Cercle d'art, Bruxelles, 1961 ; nouv. éd. De Graaf, Nieuwkoop, 1969). / J.-C. Margolin, *Érasme par lui-même* (Éd. du Seuil, coll. « Microcosme », 1965). / E. W. Kohls, *Die Theologie des Erasmus* (Bâle, 1966 ; 2 vol.). / R. H. Bainton, *Erasmus of Christendom* (New York, 1969). / C. Béné, *Érasme et saint Augustin* (Droz, Genève, 1969). / J. P. Massaut, « Humanisme et spiritualité chez Érasme », dans *Dictionnaire de spiritualité*, t. VII (Letouzey et Ané, 1969). / L. F. Halkin, *Érasme et l'humanisme chrétien* (Éd. universitaires, 1970). / N. Peremans, *Érasme et Bucer, 1523-1536, d'après leur correspondance* (les Belles Lettres, 1971).

erbium

▶ Terres rares.

Erevan

En russe, IEREVAN, v. de l'U. R. S. S., capit. de la République socialiste soviétique d'Arménie.

Erevan enregistre un des taux de croissance urbaine les plus élevés de toute l'U. R. S. S. De 12 000 habitants en 1831, sa population est passée à 30 000 avant la Première Guerre mondiale, mais a enregistré un bond considérable pendant la période soviétique : 204 000 en 1940, plus d'un demi-million en 1959 et plus de 900 000 en 1975. Elle rassemble plus de la moitié de la population urbaine de la République, le tiers de la population globale, éclipsant les autres villes. Les raisons de cette prodigieuse croissance sont dues aux avantages de la position et du site ainsi qu'au développement du secteur industriel dans une économie traditionnellement rurale.

Le noyau historique d'une première cité, fondée au VIIe s., subsiste au-dessus du cañon creusé par l'émissaire du lac Sevan, le Razdan, en une belle situation de contact entre les hauts plateaux volcaniques et le fond du bassin du fleuve Araxe, entre le haut pays pastoral et les périmètres de cultures irriguées (légumes, coton et plantes oléagineuses). Le climat y est très sain ; les moyennes mensuelles se situent entre – 4 °C (janv.) et + 24 °C (juill.), les températures extrêmes passant de – 31 °C à + 42 °C ; les précipitations annuelles ne dépassent guère 320 mm. La ville moderne s'est étalée sur les terrasses de la rive gauche, le long des affluents du Razdan, au milieu d'un beau paysage de forêts et de vergers ; elle n'a passé la rive droite que depuis 1940. L'ensemble de l'agglomération s'étage entre 900 et 1 300 m d'altitude sur une superficie de plus de 160 km^2 et se compose, en dehors du centre administratif et commercial, semblable à celui de toutes les villes soviétiques (la place Lénine), de secteurs industriels et de vastes cités résidentielles autonomes, pourvues de tous les équipements. La plupart des maisons sont construites en tuf rose.

Erevan traite les produits du terroir arménien et reste fidèle à la filature et au tissage du coton et de la soie, à la fabrication de tapis de laine, à la transformation des produits alimentaires : elle concentre de gros combinats de conserves et de vinification, dont les produits, en majeure partie exportés en Russie, sont fort appréciés. La tannerie, la maroquinerie, la poterie demeurent également sous la forme de coopératives d'artisanat.

La grande industrie s'est développée au cours de la Seconde Guerre mondiale, l'Arménie ayant bénéficié de transferts et surtout de l'arrivée du gazoduc en provenance des gisements de Bakou, qui alimente les industries en gaz naturel. 60 p. 100 de la main-d'œuvre sont occupés en parts à peu près égales dans trois secteurs. La métallurgie fournit des machines-outils, des instruments de précision (en particulier de l'horlogerie et des appareils de mesure), de l'équipement électrique (transformateurs et générateurs [entreprises « Lénine » et « Dzerjinsk »]) ; un combinat fabrique des pièces et des carrosseries pour véhicules automobiles. « Aliouminstro » traite l'alumine obtenue à partir des bauxites de l'Oural. Enfin, la plus grosse usine de toute la République, « Kirov », livre du caoutchouc synthétique, notamment des chambres à air et des pneus, assurant plus de 4 p. 100 de toute la production soviétique. Ces grosses entreprises emploient chacune 10 000 salariés. Plus de deux cents autres travaillent en sous-traitance ou en complément.

Le secteur tertiaire s'est considérablement développé avec la fondation d'une université et d'un grand nombre d'instituts technologiques et de recherche qui retiennent sur place la jeunesse arménienne. Parmi les grandes villes soviétiques, Erevan, bien desservie par les liaisons aériennes, est une de celles que les touristes sont admis à visiter ainsi que ses environs.

A. B.

▶ *Arménie.*

ergonomie

Étude multidisciplinaire du travail humain qui tente d'en découvrir les lois pour en mieux formuler les règles.

L'ergonomie (du mot anglais *ergonomics*, néologisme forgé en 1949 à partir du grec *ergon*, travail, et *nomos*, loi, règle) est donc connaissance et action ; la connaissance est scientifique et s'efforce de déboucher sur des modèles explicatifs généraux ; l'action vise à mieux adapter le travail aux travailleurs.

L'ergonomie est dite « de correction » s'il s'agit d'aménager une situation de travail existante ou « de conception » s'il s'agit d'un projet ; l'« ergonomie du produit » se dit (improprement d'ailleurs) d'études de conception portant non sur le travail de fabrication lui-même, mais sur l'objet fabriqué, que l'on tente de mieux adapter aux futurs utilisateurs pour le mieux vendre (label ergonomique).

Historique

Les premières études multidisciplinaires, qui préfaçaient en quelque sorte l'ergonomie, sont nées de la guerre : enquête britannique sur les ouvriers de l'armement (1915) ; conception des appareillages militaires complexes (poste de pilotage, char, sous-marin) [1939-1945]. On passe ensuite à la conception du matériel industriel ; d'où une ergonomie multidisciplinaire de bureau d'étude aménageant des grues, des ponts roulants, etc. Puis l'ergonomie (ergonomie des systèmes) s'étend aux problèmes collectifs d'organisation, de communication, de sécurité, etc. Le nombre des ergonomes se multiplie. Des sociétés d'ergonomie se créent d'abord en Grande-Bretagne (1949), puis aux États-Unis, en République fédérale d'Allemagne, en Scandinavie, en France (la Société d'ergonomie de langue française compte 300 membres), aux Pays-Bas, en Italie, au Japon, dans l'Europe de l'Est ; elles

collaborent au sein d'une Société internationale d'ergonomie.

La méthode multidisciplinaire

L'ergonomie regroupe dans une même approche des méthodes empruntées aux sciences de la matière (technologie), aux sciences biologiques (physiologie) et aux sciences humaines (psychologie, sociologie).

Cette exigence découle d'une certaine représentation théorique du travail humain, qui fait de celui-ci un *système*, c'est-à-dire « un complexe d'éléments en interaction » (Ludwig Von Bertalanffy).

Le *travail individuel* réalise un système cybernétique
(action ⇄ rétroaction)
autorégulé ; cela vaut aussi bien pour le jeu de l'opérateur manuel et de ses outils sur le matériau que pour les interactions qui se nouent entre l'ouvrier et sa machine (A. Ombredane et J. M. Faverge, 1955 ; G. Simondon, 1958). L'étude du travail individuel oblige donc déjà à associer la physiologie et la psychologie pour respecter l'unité psychosomatique du travailleur, et à y adjoindre la technologie, puisque l'homme et la machine constituent un même système indissociable.

Le *travail industriel* est un travail collectif, socialisé, qui met en œuvre un emboîtement de systèmes étages selon le modèle général de la théorie des systèmes. Le poste de travail individuel, c'est-à-dire le système homme-machine au singulier, est le sous-système de systèmes hommes-machines au pluriel (l'atelier, l'entreprise), qui sont eux-mêmes des sous-systèmes de la société globale environnante ; aussi convient-il de compléter les analyses horizontales par des analyses verticales faisant apparaître les interactions et les liens de dépendance hiérarchique reliant les différents niveaux. D'où l'obligation d'étendre l'approche aux dimensions de la psychosociologie et de la sociologie.

En pratique, l'ergonomie est le fait d'une équipe de spécialistes associant, selon les besoins, ingénieurs, architectes, physiologistes du travail, psychologues expérimentaux, psychologues industriels, sociologues, économistes, etc.

Les études sont menées « sur le terrain » par observation du travail (assortie, si besoin est, de mesures physiologiques ou psychologiques), entretiens avec le personnel, éventuellement expérimentation *in situ* ; des engagements déontologiques précis (restitution de l'information aux personnes et aux groupes ayant collaboré à l'enquête) sont indispensables pour que les observateurs puissent accéder à la connaissance du travail réel (qui n'est pas le travail formel, officiel).

Formes de l'ergonomie

L'évolution des techniques de production modifie les caractères du travail et, partant, de l'ergonomie. On peut, de ce point de vue, distinguer trois formes d'ergonomie.

L'ergonomie des travaux manuels ou des travaux faiblement mécanisés

Le problème est celui des travaux lourds (industriels, agricoles, forestiers). Des indices physiologiques précis permettent de mesurer la fréquence cardiaque, la dépense énergétique évaluée à partir de la consommation d'oxygène, les efforts musculaires statiques (électromyographie), certains effets d'ambiance (chaleur). On peut ainsi élire les modes opératoires les moins coûteux, choisir (ou inventer) les outils les plus appropriés, intercaler les pauses nécessaires, etc. Le problème n'est, cependant, pas seulement physiologique : par exemple, le niveau maximal d'effort accepté par les travailleurs dans un contexte technique déterminé résulte non d'une limitation organique, mais de l'intériorisation d'une norme socio-culturelle. Au plan des relations industrielles, ce stade se caractériserait par un certain équilibre de pouvoir entre le groupe de direction, qui crée le dispositif technique de production, et le groupe d'exécution ; une procédure de « coopération antagoniste » permet aux deux groupes d'harmoniser tant bien que mal situation technique et comportement opératoire.

L'ergonomie du travail mécanisé

La mécanisation a pour effet général de transformer la tâche, qui, de musculaire, devient perceptive, informationnelle ; dans l'équipe ergonomique, le psychologue prend le pas sur le physiologiste ; il étudie la prise de l'information (modalités de l'exploration perceptive, vigilance, etc.), son traitement (auquel J. M. Faverge [1958] applique la théorie de l'information), enfin les réponses de l'opérateur (dispositifs de commandes).

Mais, d'autre part, une mécanisation excessive dénature le travail humain en supprimant son caractère autorégulé ; dans les chaînes de montage, l'ouvrier spécialisé doit obéir aux ordres et au rythme de la mécanique. D'où une insatisfaction ouvrière qui peut se manifester par des conduites d'opposition déclarée ou larvée. D'où aussi les correctifs organisationnels récemment proposés pour les prévenir, qui visent à varier et à enrichir les tâches mécanisées (F. Herzberg, 1959), à en élargir les limites (L. Davis, 1966), voire à équilibrer l'autorité technique par le pouvoir reconnu aux travailleurs (théorie des systèmes socio-techniques, Institut Tavistock, Londres).

L'ergonomie du travail automatisé

Ici, tout le programmable (dont le travail en chaîne antérieur) est — ou sera — confié aux automates ; l'ouvrier spécialisé disparaît, et le travailleur (opérateur en salle de contrôle, réparateur, ouvrier d'entretien) redevient un professionnel qualifié. L'ergonomie demeure d'ordre informationnel, l'étude psychologique et psychophysiologique (électro-encéphalographie) du fonctionnement mental prenant une importance particulière ; un problème nouveau est celui du partage des fonctions entre l'ordinateur et l'opérateur humain ; le premier assure la marche normale des installations en procédant par algorithmes ; l'opérateur intervient en cas d'imprévu par « heuristique », c'est-à-dire à partir de « règles empiriques relativement non systématisées et de critères flous » (J. M. Faverge, 1966) qui lui sont personnels ; il manifeste alors un sens intuitif de la régulation qui évoque des modèles opératoires assez archaïques (D. Ochanine, *le Système homme-automate*, 1962).

P. C.

▶ *Automatisation / Travail.*

F. Herzberg et coll., *The Motivation to Work* (New York, 1955 ; 2e éd., 1959). / A. Ombredane et J. M. Faverge, *l'Analyse du travail* (P. U. F., 1955). / J. M. Faverge, J. Leplat et B. Guiguet, *l'Adaptation de la machine à l'homme* (P. U. F., 1958). / G. Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques* (Aubier, 1958). / A. Chapanis, *Man-Machine Engineering* (Belmont, Calif., 1965). / R. Richta (sous la dir. de), *la Civilisation au carrefour* (en tchèque, Prague, 1966 ; trad. fr., Anthropos, 1969). / *L'Ergonomie des processus industriels* (Inst. de sociologie, Bruxelles, 1966). / O. G. Edholm, *The Biology of Work* (Londres, 1967 ; trad. fr. *la Science du travail*, Hachette, 1967). / E. Grandjean, *Physiologische Arbeitsgestaltung, Leitfaden der Ergonomie* (Munich, 1967 ; trad. fr. *Précis d'ergonomie, organisation physiologique du travail*, Presses acad. europ., Bruxelles, et Dunod, 1969). / J. Scherrer et coll., *Physiologie du travail. Ergonomie* (Masson, 1967 ; 2 vol.). / H. de Frémont et M. Valentin, *l'Ergonomie, l'homme et le travail* (Dunod, 1970). / A. Laville, *l'Ergonomie* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1976).

ergot de Seigle ou Seigle ergoté

Champignon parasite qui se développe sur l'ovaire du Seigle et qui contient des substances douées d'une grande activité pharmacodynamique. C'est le sclérote, ou forme de conservation de *Claviceps purpurea* (Protoascomycètes-Pyrénomycètes).

Généralités

Ce Champignon peut parasiter la plupart des Graminacées, notamment l'Avoine et le Dryss, dont les ergots ont une composition et une activité analogues à celui du Seigle.

L'ergot se présente comme un petit cylindre noir violacé, plus ou moins arqué, de 1 à 4 cm de long et de 2 à 7 mm de diamètre. La teneur des alcaloïdes, exprimée en ergotamine, ne doit pas être inférieure à 0,15 p. 100.

Depuis l'Antiquité, l'ergot fut employé pour faciliter les accouchements, mais sa toxicité en limita l'usage. Il fut étudié au XIXe s. et il est inscrit au Codex depuis 1866.

L'ergot renferme de très nombreux principes, tels que des matières minérales, des acides, des glucides, des lipides, mais ce sont les composés aminés et les alcaloïdes qui lui confèrent son activité propre et sa toxicité.

Parmi les bases aminées de l'ergot, la plus importante est la *tyramine* ($C_8H_{11}NO$), que l'on utilise sous forme de chlorhydrate comme vaso-constricteur et hémostatique énergique. Elle provoque les contractions de l'utérus, action que l'on retrouve avec l'*histamine*, autre amine de l'ergot. On cite également la présence de choline et d'acétylcholine à action vaso-dilatatrice.

Ce sont les travaux de C. Tanret qui ont ouvert la voie à la connaissance des nombreux alcaloïdes de l'ergot. Ceux-ci ont tous un noyau commun, qui est l'acide lysergique.

L'ergotinine est le premier alcaloïde de l'ergot obtenu à l'état cristallisé ; elle est isomère de l'ergotoxine. Ces deux corps, de formule $C_{35}H_{41}O_6H_5$, ont une action sur le sympathique et les vaisseaux qui est relativement faible.

Du point de vue thérapeutique, l'ergotamine et l'ergobasine, ou ergomé-

trine de Arthur Stoll (1935), sont beaucoup plus importantes pour leur action durable et constante sur l'utérus et le sympathique.

L'ergot est employé, sous forme de poudre fine (tamis nº 32 ; Codex 1965) de couleur gris noirâtre, pour son action en obstétrique.

L'ergotine, ou extrait mou d'ergot, figurait au Codex 1937. Son emploi a fait place à celui de l'extrait fluide d'ergot (Codex 1949), qui est lui-même supplanté par des solutions titrées d'alcaloïdes, telles que :

— l'ergotamine ($C_{33}H_{35}O_5N_5$), qui, sous forme de tartrate (Codex 1965), est employée, par voie buccale ou injectable, comme vaso-constricteur, hémostatique puissant ainsi que dans le traitement de l'urticaire, du prurit et du zona ;

— la dihydroergotamine, ou méthane sulfonate d'alcaloïdes hydrogénés de l'ergot, qui est sans action sur l'utérus et qui est utilisée contre l'hypertension, les troubles circulatoires périphériques, les migraines, les ulcères gastro-intestinaux, les spasmes du côlon et du col utérin.

Enfin, le mélange de sels de dihydroergocornine, de dihydroergocristine et de dihydroergokryptine est très efficace dans le traitement des troubles vasculaires cérébraux.

L'ergot, ses préparations et ses alcaloïdes sont toxiques, et l'on sait que le L. S. D. 25, drogue hallucinogène, est un dérivé de l'acide lysergique.

Charles Tanret

(Joinville, Haute-Marne, 1847 - Paris 1917), pharmacien français qui isola le premier les alcaloïdes de l'ergot. En 1876, après de longs et difficiles essais, il obtint l'ergotinine à l'état cristallisé. Il en étudia et en précisa l'activité physiologique. Du même Champignon, il isola également l'ergothionéine, l'ergostérine, la fongistérine ainsi que la choline. On lui doit aussi l'isolement de la pelletiérine (ténicide) et un réactif pour le dosage de l'albumine qui porte son nom.

P. C.

L'ergotisme

C'est une intoxication due à l'absorption de farine contaminée par de fortes proportions de poudre d'ergot de seigle.

La partie toxique du sclérote de *Claviceps purpurea* contient, nous l'avons vu, de nombreux alcaloïdes dont l'action la plus constante est la contraction des muscles lisses et en particulier du muscle utérin, la contraction de certaines artères et artérioles, provoquant une vaso-constriction et d'importants troubles de comportement. Ainsi peut-on comprendre les trois effets les plus classiques de l'ergotisme : avortements, troubles vasculaires (surtout des extrémités) et gangrène, troubles neuropsychiatriques (agitation, hallucinations, convulsions).

Dans sa forme classique, l'ergotisme a présenté des aspects cliniques extrêmement différents selon les « épidémies », qui surviennent surtout lors de la consommation de farine faite avec des Seigles très parasités pendant les périodes de famine (épidémies du XIe s. en France, au XVIe s. au Hanovre, du XVIIIe s. en Russie).

À l'époque actuelle, l'ergotisme alimentaire a pratiquement disparu, la teneur en ergot des farines étant inférieure à 0,1 p. 100, mais les progrès de la chimie ont permis l'utilisation en thérapeutique de dérivés d'extraction (ergotamine, ergotinine, ergobasine, etc.). Depuis 1938 (A. Stoll), le diéthylamide de l'acide lysergique, ou L.S.D., apparaît comme l'un des dérivés non naturels de l'ergot, dont les actions hallucinogènes sont particulièrement puissantes et utilisées par certains toxicomanes.

Les *intoxications aiguës* par poudre ou extrait d'ergot ne provoquent qu'à fortes doses (de l'ordre de plusieurs grammes de poudre ou de plusieurs centigrammes d'alcaloïdes) les signes évidents d'intoxication aiguë : nausées, vomissements, douleurs abdominales, diarrhée, soif, douleurs des extrémités, prurit, engourdissement, troubles neurologiques, secousses convulsives, agitation, état confus.

À doses fortes et prolongées, on a pu observer des avortements, souvent des douleurs des extrémités avec gangrène et des troubles neurologiques.

À doses fortes, le tartrate d'ergotamine peut déclencher des manifestations vasculaires, coronariennes ou cérébrales. Une certaine hypersensibilité s'observe chez certains sujets, chez qui des manifestations gangreneuses peuvent apparaître pour des doses proches de la dose thérapeutique.

Au cours des classiques *épidémies d'ergotisme*, on retrouvait déjà une variabilité considérable des réponses d'un individu à l'autre, et des auteurs font état, au début du siècle, d'une aggravation du phénomène d'ergotisme par les carences ou l'avitaminose A.

La *toxicomanie au L.S.D.* a une allure tout à fait différente ; actif à des doses très faibles (une fraction de milligramme), le L.S.D. (ou « acide ») peut être facilement absorbé *per os* ; après une phase nauséeuse avec tachycardie apparaissent des troubles de perception, une imagination délirante, des hallucinations qui peuvent durer plusieurs heures.

Les expériences au L.S.D. (« voyages ») provoquent des accidents avec une fréquence non négligeable : panique anxieuse, suicide, agressivité et violence, libération des tendances schizoïdes ou épileptiques. Le L.S.D. est soupçonné d'avoir provoqué des altérations chromosomiques.

Le traitement de l'intoxication par l'ergot consiste essentiellement en vaso-dilatateurs périphériques (acide nicotinique) et en neuroleptiques anti-hallucinatoires de la série de la chlorpromazine ou des butyrophénones.

E. F.

Éricales

Ordre de plantes dicotylédones ligneuses dont le type est la Bruyère.

L'ordre des Éricales comprend, suivant les auteurs, un nombre variable de familles, ordinairement les cinq suivantes : les Éricacées (y compris les Vacciniacées), les Pyrolacées (avec les Monotropacées), les Cléthracées, les Epacridacées et les Diapensiacées.

Éricacées

Les plantes de cette famille (70 genres et 2 000 espèces, mais seulement 10 genres et 25 espèces en France), vivant surtout en grandes colonies, sont le plus souvent de petits arbustes possédant dans leurs racines des mycorhizes. Elles sont répandues principalement dans l'hémisphère Nord et en Afrique du Sud. Une espèce, *Erica arborea*, possède une aire disjointe couvrant le Bassin méditerranéen et certains hauts massifs du centre de l'Afrique (Kenya).

Les feuilles sont plus ou moins persistantes et, dans certains cas, prennent le port « éricoïde », c'est-à-dire qu'elles ont leurs bords enroulés par en dessous ainsi que leur extrémité, le tout formant une petite cavité (pointe cuculée). L'épiderme supérieur est souvent cutinisé ; ces caractéristiques morphologiques et anatomiques dénotent une organisation xérophile très poussée (Bruyères).

Les fleurs, solitaires ou groupées en inflorescences plus ou moins condensées, sont à calice souvent réduit et à corolle plus ou moins soudée (en clochettes persistantes chez les Bruyères par exemple). Elles sont bâties sur le type quatre (Bruyère) ou cinq (Rhododendron) ; les étamines ont à la base de leurs anthères deux cornes et s'ouvrent par deux pores apicaux (déhiscence poricide) ; leur nombre est égal ou double de celui des pétales. L'ovaire, à un seul style, est pluriloculaire, à placentation axile ; il donne après fécondation, suivant les espèces, une baie, une drupe ou une capsule.

Au point de vue anatomique, on trouve dans cette famille certaines caractéristiques primitives, puisque les vaisseaux sont à ponctuations scalariformes, comme cela se rencontre chez les Fougères. Les feuilles renferment de nombreux glucosides.

Le genre *Rhododendron* (appelé autrefois *Rosage*) est un des plus connus grâce à son emploi horticole ; les Azalées en sont un sous-genre et ne se distinguent des vrais Rhododendrons que par le nombre d'étamines deux fois moindre (5) et les feuilles caduques. En France, une espèce de Rhododendron est très connue à l'état sauvage : c'est *R. ferrugineum*, à fleurs d'un beau rouge groupées par cinq-huit en ombelles. Les Rhododendrons peuvent servir soit comme plantes isolées ou en massifs *(R. luteum, R. japonicum)*, soit, au contraire, dans les jardins de rocailles *(R. canadense, R. ferrugineum, R. hirsutum, R. microphyton, R. obtusum, R. moupinense, R. racemosum...)*.

Les Azalées de serres sont de ravissants arbustes qui, très âgés, peuvent atteindre de 1 à 2 m de haut ; l'espèce botanique la plus connue est l'Azalée des Indes, dont la véritable patrie est le Japon. C'est à partir de cette espèce que de très nombreuses variétés ont été créées ; leur culture se fait dans de grands établissements spécialisés (en Belgique, à Versailles), qui peuvent avoir en même temps plusieurs centaines de milliers de pieds, chaque plante demandant en effet au minimum trois ans pour être commercialisable. Quelques Azalées peuvent vivre en pleine terre sous le climat parisien, en particulier *Azalea mollis*, originaire de Chine, à fleurs rouges, et *A. calendulacea*, à grandes fleurs orangées.

Les Bruyères (une douzaine d'espèces en France) et les Callunes sont des arbrisseaux ligneux ; certaines

(Bruyère cendrée, Bruyère ciliée, Callune) couvrent d'immenses étendues de landes ou de sous-bois acides de leur tapis, tantôt vert, tantôt rose suivant les saisons ; d'autres, comme la Bruyère à balai *(Erica scoparia)*, la Bruyère arborescente *(E. arborea)* et la Bruyère du Portugal *(E. lusitanica)*, qui vivent principalement sur les terrains siliceux du midi et même de l'ouest de la France, peuvent, surtout les deux dernières, atteindre de 2 à 3 m de haut. Les souches d'*E. arborea* sont recherchées pour la fabrication des pipes. On peut citer aussi les *Gaultheria* (100 espèces), surtout de l'hémisphère Sud et connus depuis l'Eocène, les *Arbutus* (20 espèces, dont 3 en France), les *Andromeda* et les *Vaccinium* (150 espèces, y compris les *Oxycoccos*). Certains *Vaccinium* sont de petits arbustes vivant dans les montagnes, qui ont des fruits comestibles (Myrtille).

En pharmacopée, on se sert encore parfois des feuilles de Raisin d'Ours (dénommé également *Busserole* ; c'est l'*Arctostaphylos uva-ursi* des botanistes) et de celles de *Gaultheria procumbens* (Thé du Canada, Wintergreen), employées contre les rhumatismes en Amérique et en Angleterre, comme d'ailleurs quelques Rhododendrons. En Asie Mineure, certaines espèces de ce dernier genre sont des plantes toxiques, et le miel élaboré par les abeilles qui butinent ces plantes est un poison ; c'est lui qui aurait empoisonné les soldats de Xénophon lors de la retraite des Dix Mille.

Familles voisines

La petite famille des Pyrolacées (10 genres et 40 espèces, mais seulement 3 genres et 8 espèces en France) possède des plantes autotrophes, entièrement vertes (*Pyrola*, 7 espèces en France), et d'autres saprophytes, sans chlorophylle *(Monotropa)* ; cette dernière espèce, localisée dans les bois, est entièrement d'un blanc jaunâtre ou ivoire et ne porte pas de feuilles ; en hiver, les racines subsistent seules, la tige, florale aérienne, n'apparaissant que pendant l'été. Comme pour les Éricacées, ces plantes ont dans leurs tissus des mycorhizes.

Les Cléthracées possèdent une corolle dialypétale ; elles vivent à Madère, en Amérique tropicale et en Asie du Sud-Est.

Les Epacridacées (une trentaine de genres et plus de 400 espèces) sont localisées surtout en Australie.

La très petite famille des Diapensiacées n'a pas une position systématique bien nette, puisque certains auteurs la rapprochent des Éricacées et d'autres des Rosacées ; c'est une famille typiquement boréale.

J.-M. T. et F. T.

📖 **C. G. Bowers, *Rhododendrons and Azaleas* (New York, 1960). / D. G. Leach, *Rhododendrons of the World and How to Grow them* (Londres, 1962).**

Ernst (Max)

Peintre français d'origine allemande (Brühl 1891 - Paris 1976).

En 1909, il commence des études de philosophie à l'université de Bonn ; il est attiré par la psychopathologie et l'art des aliénés. Il lit Freud, Max Stirner, Dostoïevski, Nietzsche, mais c'est la peinture qui devient sa raison de vivre. Ouvert à tous les courants nouveaux, une évolution rapide le mène de ses premières peintures des années 1909-1913, de style expressionniste, jusqu'au surréalisme*. Dans l'intervalle se situe la période de la guerre : à la protestation de dada*, antimilitariste, antibourgeoise, anticulturelle, Max Ernst prend une part active, et, grâce à lui, Cologne devient l'un des foyers actifs du mouvement. Cette période de négation est marquée par des œuvres importantes, qui manifestent l'influence de Paul Klee* (*Combat de poissons*, 1917, coll. de l'artiste), puis celle des machineries biologiques de Marcel Duchamp* et de Picabia* *(le Rugissement des féroces soldats)*. En 1919, Ernst découvre la peinture métaphysique de De Chirico* et de Carlo Carra ; en 1921, il devient l'ami de Paul Éluard, qui lui achète *l'Éléphant Célèbes et Œdipus Rex* (collections privées). Alors qu'André Breton, axé sur des problèmes d'ordre littéraire, se demandait si une peinture surréaliste était possible, Max Ernst avait déjà ouvert les perspectives les plus fécondes en ce domaine, bifurquant soit vers un réalisme fantastique de rendu quasi photographique, déjà esquissé par De Chirico et repris plus tard par Magritte* et Dali*, soit, comme chez Arp*, Miró* et Masson*, vers des transpositions morphologiques, vers des mondes autres, d'un onirisme accentué par le choix des titres.

La production de l'artiste est de plus en plus riche ; sa vie n'est que création continue, et il suffit d'indiquer quelques repères biographiques. En 1934, Ernst passe l'été en Suisse chez Giacometti*, ce qui réveille son intérêt pour la sculpture, une technique qu'il n'avait encore employée qu'épisodiquement. En 1938, il quitte le groupe surréaliste et habite avec Leonora Carrington à Saint-Martin-d'Ardèche. En 1941, il réussit à gagner New York, où il épouse Peggy Guggenheim. En 1943, il rencontre Dorothea Tanning, peintre surréaliste comme L. Carrington, et séjourne dans l'Arizona, où il réalise d'importantes sculptures. En 1953, il se fixe définitivement en France avec D. Tanning, qu'il a épousée. Il reçoit le grand prix de la Biennale de Venise en 1954 et est naturalisé français en 1958. De nombreuses rétrospectives font connaître son œuvre dans le monde entier.

Ce grand inventeur d'images joue soit sur l'extrême précision du représenté, soit sur des effets de flou, d'espaces et de formes suggérés appartenant au domaine du merveilleux, quand il ne combine pas les deux procédés. Les thèmes sont d'une grande diversité, accompagnés de titres qui en accentuent la résonance étrange, avec des nuances d'humour tournant parfois au noir, une fantaisie qui peut s'avérer cruelle. Certaines évocations reviennent avec insistance : la forêt proliférante, les oiseaux, les astres, les villes pétrifiées ; les limites s'abolissent entre les règnes ; l'homme lui-même devient hybride, bascule et voyage dans toutes les dimensions de l'univers : monde d'une grande originalité, même si des précédents en sont décelables chez certains peintres germaniques du passé, de Grünewald et d'Altdorfer à Caspar David Friedrich et à Böcklin.

Max Ernst traque l'imaginaire au moyen des techniques les plus variées, qu'il invente ou adapte avec la virtuosité qui lui est propre dans tous les domaines. Dès 1919, il construit de petits assemblages, proches des *Merz* de Schwitters*, qu'il combine plus tard avec des peintures, comme dans *Deux enfants sont menacés par un rossignol*, de 1924 (Museum of Modern Art, New York). En 1923, il fait des incursions dans le tableau-poème. Plus important dans son œuvre est cependant l'emploi du *collage** dès 1919, dans un esprit très différent de celui du cubisme : Ernst reprend les photomontages du dadaïsme berlinois (Raoul Hausmann, Hannah Höch) et, dans une recherche du merveilleux autant que de l'absurde, combine des images hétérogènes, donnant naissance à ces romans-collages que sont *la Femme 100 têtes* (1929) et *Une semaine de bonté* (1934). En 1925, le *frottage* lui permet d'utiliser, comme point de départ de son dessin, des empreintes de planches, de tissus, de cannages de chaise (*Histoire naturelle*, 1926). Le *grattage* constitue une autre utilisation des accidents dirigés du hasard : un peigne, une mince truelle, une lame de rasoir sont traînés dans la peinture encore fraîche, la toile pouvant être, comme le papier des frottages, appliquée sur des corps étrangers (ficelles le plus souvent). En 1939-40, Ernst reprend la *décalcomanie* précédemment utilisée par Oscar Dominguez ; en 1942, avec une boîte de peinture percée et balancée au-dessus du tableau, il prélude au *dripping* dont firent grand usage Pollock* et les artistes de New York. Mais aucun des moyens de la peinture traditionnelle ne lui échappe, de l'empâtement au glacis, de la calligraphie appliquée à la violence du geste, souvent combinés librement dans une même œuvre. Cette variété de techniques ne vise pas à la prouesse : elle ne sert qu'à mettre en jeu une étonnante faculté d'imagination, lui servir de tremplin, la canaliser vers des transpositions imprévisibles.

L'œuvre du sculpteur, peuplée de personnages malicieux et lunatiques, n'est pas moins attachante et reflète l'influence de ses plus proches amis, Arp et Giacometti. Enfin, d'un esprit très voisin, les écrits de Max Ernst ont été réunis dans le recueil *Écritures* (Gallimard, 1970).

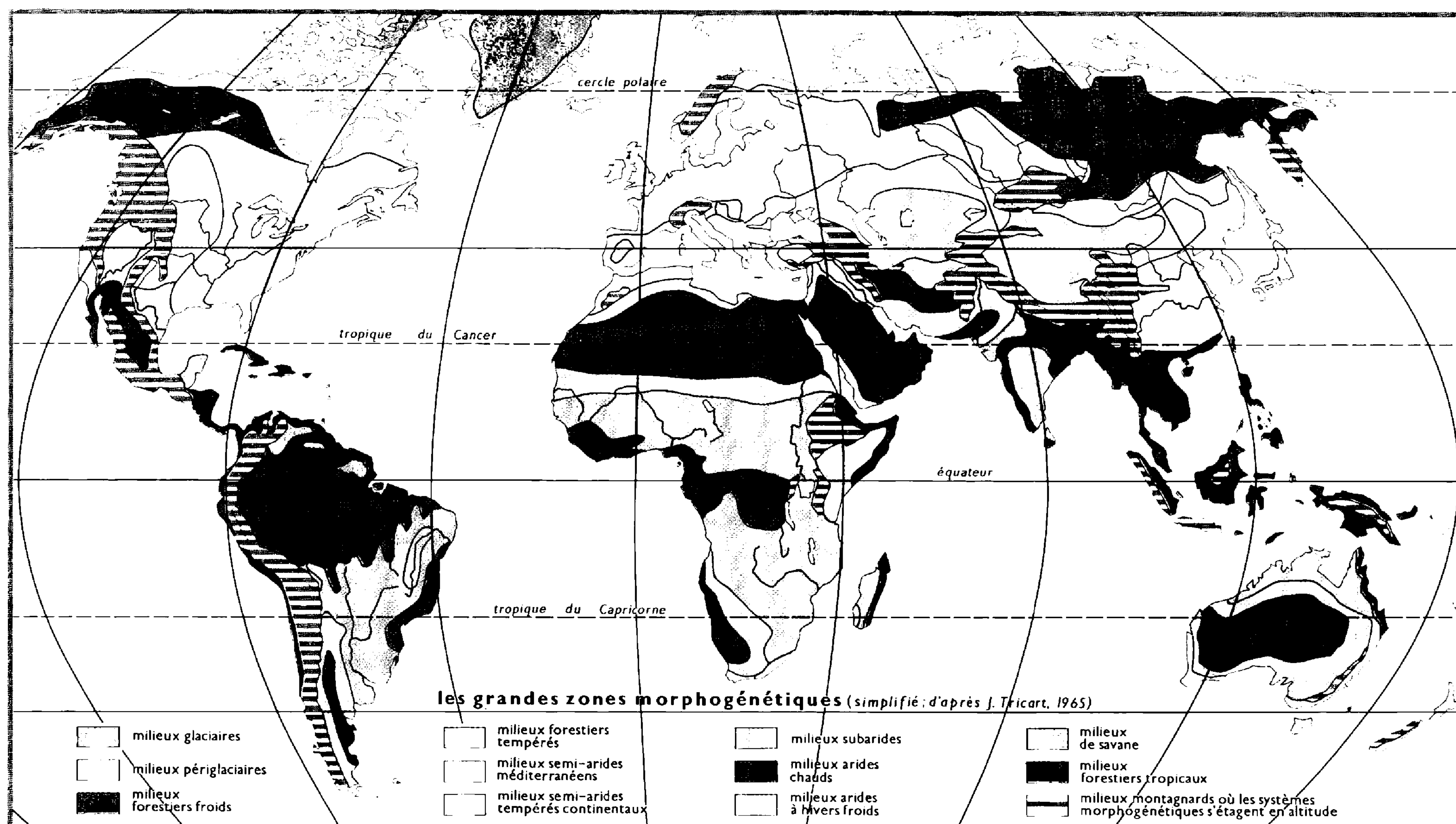
M. E.

📖 **P. Waldberg, *Max Ernst* (Pauvert, 1958). / J. Russel, *Max Ernst, Life and Work* (Londres, 1967 ; trad. fr. *Max Ernst, sa vie, son œuvre*, Éd. de la Connaissance, Bruxelles, 1967). / L. Fischer, *Max Ernst* (Hambourg, 1969). / C. Sala, *Max Ernst et la démarche onirique* (Klincksieck, 1970). / *Hommage à Max Ernst, numéro spécial de* XXe siècle (Éd. du XXe siècle, 1971). / *Ernst-Œuvre Katalog*, sous la dir. de W. Spies (Cologne, 1975 ; 2 vol. parus).**

érosion

Ensemble des processus qui concourent à dégrader le relief engendré par les déformations de l'écorce terrestre.

Le terme même d'*érosion* est critiqué, car il met en valeur un seul aspect d'un phénomène complexe dans lequel la désagrégation des roches, l'ablation des débris (érosion au sens strict) et leur sédimentation sont étroitement associées. Bien des auteurs tendent à le remplacer par celui de *morphogenèse*, qui, lui, a l'inconvénient d'être trop imprécis. L'expression *processus morphogénétiques* (ou *morphogéniques*) est donc bien préférable ; le terme de *morphosculpture* adopté par les Soviétiques n'est guère utilisé en France.



Les divers modes d'action de l'érosion au sens large peuvent être classés en quatre grandes catégories de processus.

La météorisation

On désigne ainsi l'ensemble des modifications que subissent les roches au contact de l'atmosphère. En fait, la roche affleure rarement à nu, en dehors des pentes trop fortes pour que les débris puissent y demeurer en équilibre et des déserts ; généralement, l'action des agents atmosphériques est atténuée par un manteau détritique qui tapisse les roches ainsi que par un couvert végétal plus ou moins dense selon les milieux climatiques.

La météorisation présente deux aspects, souvent étroitement liés :

• la *fragmentation*, qui résulte de tensions mécaniques provoquées par les variations de températures (thermoclastisme), par les alternances d'humectation et de dessiccation (hydroclastisme), par l'augmentation de volume que produit le gel de l'eau contenue dans les pores de la roche (cryoclastisme ou gélifraction), par la cristallisation des sels (haloclastisme) ou enfin par la croissance des racines végétales.

• l'*altération chimique*, qui est due essentiellement à la lente percolation des eaux dans les roches, où elles exercent une action chimique (dissolution, hydrolyse...) d'autant plus efficace que leur température est plus élevée et qu'elles se chargent d'acides et de gaz d'origine organique à la traversée des horizons superficiels du sol. En prélevant des substances minérales pour se nourrir, les racines végétales jouent un rôle chimique également important.

Les débris libérés par la fragmentation et les résidus de l'altération chimique constituent les *altérites*, auxquelles les produits de la décomposition de la matière organique se mêlent plus ou moins profondément pour former un sol. Indépendamment de la nature des roches, plus ou moins sensibles à la météorisation, les climats favorisent inégalement les processus mécaniques ou chimiques. Les altérites présentent de ce fait des aspects bien différents d'une région à l'autre : ainsi, elles sont riches en argiles sous les tropiques pluvieux, alors qu'elles comportent une forte proportion d'éclats anguleux dans les régions froides de haute latitude.

Elles tendent à s'épaissir et à assurer une protection de plus en plus efficace à la roche avec les progrès de la météorisation ; aussi, celle-ci ne peut continuer à agir que si les altérites sont régulièrement évacuées.

L'évacuation des débris

Plusieurs agents concourent au déblaiement des débris.

• Certains sont commandés directement par la pesanteur : les *éboulis* et les *éboulements* sont les plus connus. Les premiers, redoutés des alpinistes, sont des chutes de pierres basculant de parois abruptes et s'accumulant à leur pied en cônes ou en tabliers d'une pente moyenne de 30 à 35° (les « casses » de nos Alpes). Les seconds se déclenchent à la suite de fortes pluies, lorsqu'un pan de versant se trouve brusquement en déséquilibre par la surcharge d'eau qui l'imbibe : glissant soudainement, la masse s'arrache d'une niche en amphithéâtre pour aller s'amonceler en un amas chaotique en contrebas.

Bien que moins spectaculaires, d'autres processus commandés par la pesanteur ne sont pas moins efficaces : la *solifluxion*, par exemple, particulièrement active dans les régions froides lors de la fonte des neiges, est un lent glissement en masse des matériaux ; elle se signale sur les pentes par la présence de bossellements et de bourrelets irréguliers. Plus imperceptibles encore, les processus regroupés sous le terme de *reptation* assurent une très lente descente des débris, dont témoigne par exemple le basculement de jeunes arbres faiblement enracinés : tassements des particules, impact des gouttes de pluie faisant rejaillir la terre, travail des animaux fouisseurs...

• Les *eaux courantes*, indépendamment des substances qu'elles transportent en solution (loin d'être négligeables dans les régions à forte altération chimique), peuvent prendre en charge les débris grâce à la force d'entraînement que leur confèrent les tourbillons qui les animent. Mais leur puissance est fort inégale suivant que l'écoulement est concentré ou non. Le *ruissellement*, qu'il soit diffus ou en minces films pelliculaires, voire en nappes de plusieurs centimètres, n'a qu'une compétence très limitée : agent d'ablation sélectif, il ne peut déplacer que des particules fines en suspension et rouler des grains de sable, parfois de petits galets. Il est néanmoins très efficace là où des averses très concentrées s'abattent sur un sol mal protégé par une végétation clairsemée (régions arides).

Les *écoulements concentrés* exercent leur action sur un lit fluvial, vers lequel sont acheminés les débris évacués sur les versants. Les eaux, agitées de mouvements tourbillonnaires, soulèvent les éléments de petites dimensions : limons et sables fins, qui demeurent en suspension ; sables grossiers et petits galets, qui progressent par bonds répétés (saltation). Les débris trop lourds pour être arrachés du fond roulent par

saccades sur le lit en fonction des fluctuations de la vitesse de l'eau.

Cependant, l'aptitude d'un cours d'eau à prendre en charge des alluvions n'est pas illimitée : en chaque point du lit, on peut déterminer sa compétence et sa capacité de transport. La première est définie par la taille du plus gros débris susceptible d'être déplacé ; la seconde est la masse totale de matières en transit par unité de largeur du lit. Des recherches expérimentales ont montré que la capacité de transport augmente avec le débit, la pente du lit et la profondeur d'eau ; elle est, en revanche, inversement proportionnelle à la taille des alluvions. Elle est donc fort variable d'un point à un autre d'une même rivière et d'un cours d'eau à un autre. De plus, elle varie saisonnièrement avec le régime hydrologique et connaît de brusques paroxysmes lors des crues. Ces dernières peuvent provoquer de véritables coups de bélier qui arrachent de gros paquets d'alluvions et les déplacent en vrac sur plusieurs centaines de mètres. Au total, le transport des alluvions apparaît éminemment discontinu, à la fois dans le temps et dans l'espace : à tout instant, la rivière, abandonnant et reprenant des débris, procède à des substitutions de charge.

• Le *vent*, animé également de mouvements tourbillonnaires, peut prendre en charge des débris, à la condition que la végétation soit peu dense : c'est le phénomène de déflation. Comme dans les eaux courantes, les particules sont entraînées, suivant leur calibre, soit en suspension, soit par saltation ou encore par roulement. Mais la compétence du vent est très limitée : variant avec sa vitesse, elle ne dépasse guère, pour les vents les plus violents, des débris d'un diamètre supérieur à 1 cm. Le vent est donc un agent d'évacuation très sélectif.

• Les *glaciers*, au contraire, entraînent des débris de toutes dimensions, allant d'une véritable « farine » jusqu'à des blocs gigantesques. Agissant comme des bulldozers, ils poussent en vrac au-devant d'eux les débris qui encombrent leur lit ; sans limite de compétence, ils charrient les fragments de roche tombés à leur surface des versants qui les dominent. Quoique le fait soit discuté, il semble bien que les glaciers arrachent à leur lit des blocs que divers processus (la gélifraction en particulier) ont préalablement préparés, sans toutefois les avoir délogés : c'est le débitage glaciaire.

L'abrasion des roches saines

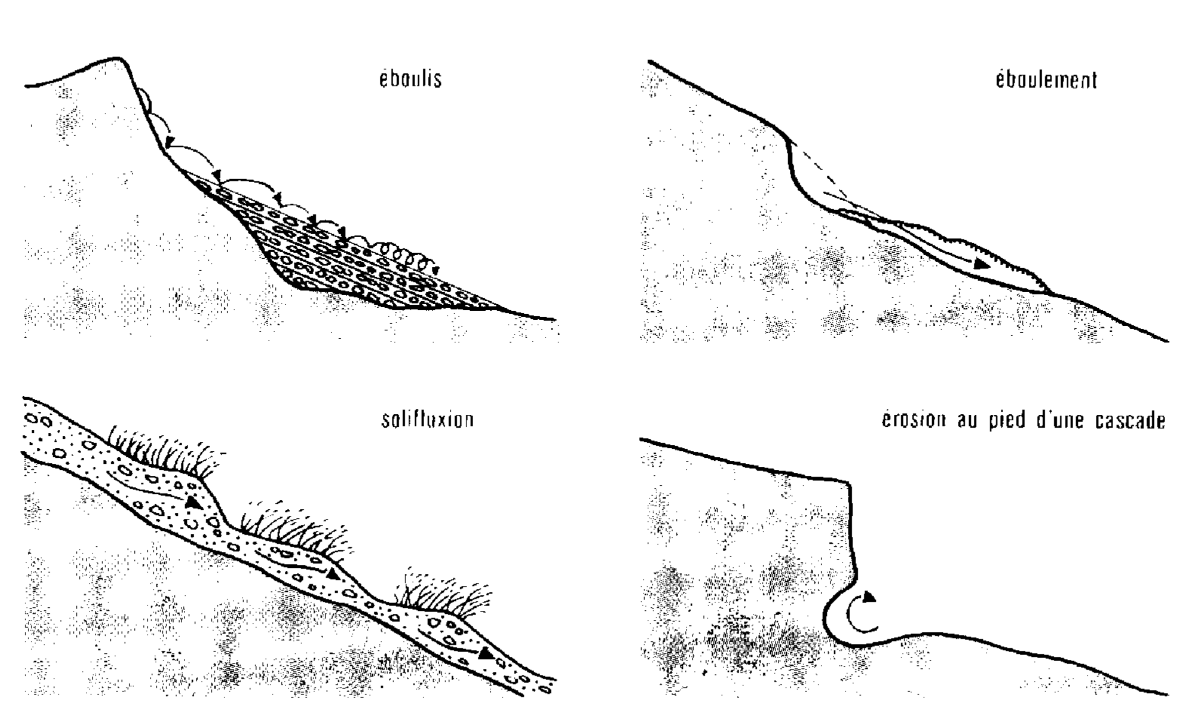
On a cru longtemps que le frottement exercé par l'eau, le vent ou la glace en mouvement pouvait éroder des roches cohérentes saines. En fait, la chose ne semble possible que dans le cas où des eaux courantes franchissent une section subverticale de leur lit. Au pied des cascades, en effet, l'eau qui a décollé du lit possède un impact puissant. Les tourbillons provoqués par la chute de l'eau sapent le pied de l'abrupt rocheux, qui s'éboule de temps à autre, faisant reculer la cascade. Mais, pour que cette érosion se manifeste efficacement, encore faut-il que la chute soit assez haute pour que l'eau acquière une énergie cinétique suffisante ; il ne faut pas non plus que, compte tenu du débit, elle soit trop haute, car sinon l'eau se divise en fines gouttelettes qui flottent dans l'air et n'exercent qu'un impact très faible. Il y a donc un optimum de hauteur de chute qui permet à l'eau d'avoir la force maximale.

Cependant, le recul des cascades est beaucoup plus rapide lorsque les eaux sont armées d'alluvions. D'une façon générale, en effet, l'eau, le vent et la glace n'exercent d'usure sur des roches saines que grâce aux débris qu'ils transportent et qui leur servent d'abrasif.

Selon la taille et la nature de l'abrasif et suivant la force avec laquelle celui-ci racle la roche, l'usure se manifeste sous des aspects variés. Un glacier armé de blocs anguleux très durs, par exemple, peut creuser sur les parois de son auge des cannelures profondes de 2 à 3 cm et larges de 5 à 10 cm ! Plus souvent, il n'imprime que des stries et des griffures de 1 à 2 mm seulement. Au contraire, là où, chargé de fines particules, il agit en douceur, il donne aux roches un poli comparable à celui qui est produit par les eaux courantes ou le vent armés de sables fins.

Dans les rivières, les galets entraînés par des tourbillons à axe vertical creusent des cavités circulaires connues sous le nom de *marmites de géants*, qui, en s'approfondissant et en s'élargissant, permettent l'incision du lit fluvial dans la roche.

L'action abrasive du vent est appelée *corrasion*. Elle cisèle dans les argiles de petites crêtes de forme aérodynamique, les yardangs ; elle creuse des alvéoles de nid d'abeilles dans les



calcaires, les grès et les roches cristallines ; elle contribue à modeler des rochers en champignon, son action ne s'exerçant qu'au voisinage du sol...

Les lois de l'érosion fluviale

Il y a longtemps que les ingénieurs italiens et français chargés de corriger les cours d'eau alpestres ont découvert la tendance naturelle des eaux courantes à aménager le profil longitudinal de leur lit suivant une courbe concave vers le ciel, c'est-à-dire dont la pente ne cesse de décroître des sources à l'embouchure sans jamais être nulle. Ce profil idéal, vers lequel tend tout cours d'eau, est tel qu'en tout point il y a équilibre entre la charge à évacuer et la capacité de transport. On l'appelle *profil d'équilibre*.

De nombreux auteurs ont tenté d'expliquer la concavité de ce profil. Il s'agit de comprendre comment une rivière peut entraîner une charge croissante de l'amont vers l'aval sur une pente de plus en plus faible. La considérable augmentation de la capacité de transport que cela suppose résulte de trois facteurs :
— l'accroissement du débit, grâce aux apports des affluents et aux sources qui sourdent au pied des versants ;
— l'élargissement, beaucoup plus rapide que l'approfondissement du lit fluvial, permettant le cheminement d'une plus grande quantité de débris à la fois par charriage sur le fond ;
— surtout la diminution du calibre des alluvions. Par les frottements et les chocs qu'elles subissent, les alluvions s'usent en effet, aussi bien celles qui sont en transit (usure active) que celles qui sont au repos (usure passive), ces dernières étant abandonnées temporairement par effet de triage et devant être remises en mouvement dès que leur diamètre n'excédera plus la compétence. D'autre part, le relief perdant généralement de son énergie vers l'aval, les versants, ayant une pente plus faible, fournissent à la rivière des débris de plus en plus fins.

La rivière évolue vers son profil d'équilibre par une régularisation progressive de son cours, creusant là où la pente de son lit est supérieure à celle qui est nécessaire à l'évacuation de sa charge, accumulant là où elle est trop faible pour lui permettre d'entraîner toutes ses alluvions. Toutefois, son action en un point donné de son cours n'est pas indépendante de ce qui se passe sur l'ensemble de son profil : le creusement se trouve limité par la nécessité de maintenir à l'aval une pente suffisante à l'évacuation jusqu'à l'embouchure de la charge qui provient de l'amont et à laquelle s'ajoutent les apports des versants. En particulier, la rivière ne peut, en aucun cas, creuser au-dessous du niveau de son embouchure, appelé *niveau de base*. C'est donc à partir de ce point fixe que le profil d'équilibre se réalise de proche en proche en direction de l'amont ; d'où l'expression *érosion régressive*.

Le profil d'équilibre est une courbe théorique. En fait, les profils réels sont par essence mobiles et ne cessent de se modifier en fonction des variations saisonnières et des irrégularités interannuelles du débit. À l'échelle géologique, la lente évolution du relief, dont l'usure tend à atténuer la raideur des versants, transforme progressivement les caractéristiques des débris livrés aux rivières, remettant constamment en cause l'équilibre entre la puissance et la charge, et entraînant un perpétuel réaménagement du profil. D'autre part, aucun profil n'est parfaitement concave : la traversée de roches dures, livrant des débris plus grossiers, provoque une accentuation de la pente du lit ; aux confluences, suivant que l'affluent apporte un excédent de puissance ou une surcharge à la rivière principale, le profil de celle-ci se règle conformément au nouvel équilibre qui s'établit.

L'accumulation

Si les particules fines prises en suspension par un courant fluvial peuvent parfois être entraînées en une fois jusqu'à la mer, le plus souvent les débris cheminent de façon intermittente. Il est donc normal qu'un manteau détritique, en apparence immobile, enveloppe les versants ou qu'une nappe d'alluvions tapisse les lits fluviaux. Tout dépôt n'est pas, de ce fait, synonyme d'accumulation : il peut ne constituer qu'une

immobilisation temporaire de débris, en cours de transit.

Il n'y a accumulation que lorsque l'immobilisation est définitive. Diverses causes en sont responsables.

• *Premier cas* : absence de relais d'un processus d'évacuation à un autre. C'est, par exemple, ce qui se produit lorsque les débris descendus sur les versants sous l'action de la pesanteur viennent s'entasser dans un vallon dépourvu d'écoulement ; la pente faiblissant au pied des versants, la pesanteur devient inefficace et n'est relayée par aucun autre agent. C'est un phénomène courant dans les vallons des régions de climat périglaciaire creusés dans des roches très gélives comme la craie. C'est de cette façon que les petites vallées de la Champagne crayeuse ont été remblayées par des grèves lors des périodes froides du Quaternaire.

• *Deuxième cas* : substitution d'un agent plus faible à un agent d'évacuation puissant. À l'extrémité d'une langue glaciaire, par exemple, la fusion de la glace libère les débris entraînés par le glacier, la moraine, que caractérise une forte hétérométrie. Seuls les éléments les plus fins peuvent être pris en charge par les eaux de fusion ; les débris qui dépassent leur compétence restent sur place et s'accumulent en forme de croissant.

• *Troisième cas* : diminution de la puissance ou de la compétence d'un agent d'évacuation. Les eaux courantes, par exemple, perdent de leur énergie lorsque la pente de leur lit faiblit brusquement. Tel est le cas des torrents qui, à leur débouché dans une vallée, construisent un cône de déjection ou des rivières montagnardes arrivant sur un piémont où elles abandonnent leurs alluvions grossières. Le brusque ralentissement du courant fluvial à son embouchure dans la mer ou dans un lac a le même effet : il explique l'envasement des estuaires et la progression des deltas. Dans les régions arides, la forte évaporation amenuise le débit des oueds vers l'aval et parfois même les assèche totalement. Dans ce cas, toute la charge est abandonnée : les éléments grossiers en premier, puis les débris de plus en plus fins et finalement les substances dissoutes précipitent.

Les divers processus, dont le tableau vient d'être sommairement présenté, n'agissent en fait jamais isolément. « Le façonnement du relief est dû à une hiérarchie de mécanismes étroitement associés les uns aux autres et dont l'action se coordonne en un système » (Jean Tricart). André Cholley le nommait *système d'érosion*, expression à laquelle on préfère aujourd'hui celle de *système morphogénétique* (ou *morphogénique*).

Un système morphogénétique est donc une combinaison de processus hiérarchisés entre lesquels existent de multiples interactions.

• *Hiérarchie*. Certains processus ont un rôle prépondérant, d'autres un rôle accessoire. Ainsi, dans les pays froids, le processus dominant de la météorisation est la gélifraction ; pourtant, toute altération chimique n'est pas absente, mais son action reste très secondaire. Dans les régions tempérées humides, c'est au contraire la gélifraction qui est le processus accessoire et l'altération chimique le processus prédominant.

• *Interaction*. Ainsi qu'il a déjà été dit, la météorisation est conditionnée par l'épaisseur du manteau détritique qui recouvre les roches. Or, cette épaisseur représente le bilan entre la vitesse de formation des altérites et la vitesse de leur ablation par les agents d'évacuation sur les versants. Si l'ablation est plus rapide que la météorisation, la roche reste nue, les débris étant évacués au fur et à mesure de leur production. Si, au contraire, la météorisation progresse plus vite que l'ablation, les altérites s'accumulent sur place : leur épaississement tend à protéger la roche des agents atmosphériques, ce qui atténue progressivement l'efficacité de la météorisation. Un équilibre tend donc à s'établir. Mais cet équilibre est lui-même conditionné par l'aptitude des cours d'eau à prendre en charge les débris acheminés au pied des versants ; or, cette aptitude est fonction, entre autres facteurs, du calibre des débris livrés par les versants, calibre déterminé, indépendamment des propriétés de la roche, par la nature des processus de la météorisation et de l'ablation sur le versant ainsi que par la valeur de la pente.

Si, localement, les influences structurales et topographiques peuvent jouer un rôle dans la manière dont les processus morphogénétiques se combinent, à plus grande échelle c'est le climat qui commande les systèmes morphogénétiques. Son influence est double : d'abord une influence directe sur les mécanismes mêmes, influence qui est à la fois qualitative (ainsi, le gel est exclu des régions tropicales, sauf en haute montagne, alors qu'il est très actif en région froide) et quantitative (ainsi, le gel peut être saisonnier ou quotidien, superficiel ou profond) ; ensuite une influence indirecte, qui s'exerce par l'intermédiaire du couvert végétal et des sols (végétation et sol constituent en effet un écran plus ou moins efficace selon les milieux entre la roche et l'atmosphère, et conditionnent par conséquent la météorisation ; par leurs caractéristiques, ils peuvent, d'autre part, favoriser ou entraver l'ablation sur les versants).

Chaque système morphogénétique se trouve donc en équilibre avec un climat donné, la végétation et les sols qui lui correspondent. Qu'un élément vienne à être modifié, cet équilibre est rompu ; les processus ne se combinent plus de la même manière, et un nouvel équilibre tend à s'instaurer. L'homme est souvent à l'origine de tels déséquilibres, qui peuvent se révéler catastrophiques quant aux aptitudes du milieu naturel : on parle de ce fait d'« érosion anthropique ».

Les systèmes morphogénétiques étant définis par une combinaison de processus sous la dépendance du milieu bioclimatique, on ne s'étonnera pas de les voir se répartir par zones à la surface du globe et s'étager en altitude dans les régions montagneuses. Schématiquement, les divers systèmes morphogénétiques peuvent être regroupés en deux grandes catégories quant à leurs conséquences sur les paysages géomorphologiques.

• Les *systèmes à dominante physique* correspondent aux régions à couverture végétale rare ou discontinue (régions froides et arides). Ce sont les *milieux rhexistasiques* de Henri Erhart. L'écran végétal y est si maigre que le climat agit directement sur les roches. Le froid, d'un côté, le manque d'eau, de l'autre, limitent au maximum les processus chimiques et biologiques ; aussi, les sols ne s'élaborent-ils que lentement et demeurent-ils squelettiques, d'autant que l'érosion tend à les décaper au fur et à mesure de leur formation. Il y a donc une très nette prépondérance des processus mécaniques sur les processus chimiques et biochimiques.

• Les *systèmes à dominante biologique et pédologique* sont au contraire ceux qui sont réalisés dans les régions à couverture végétale dense et à sols évolués. Ce sont les *milieux biostasiques* de H. Erhart. Les agents météoriques n'atteignent pas directe ment la roche : sols et végétation constituent un écran puissant à l'abri duquel les processus chimiques sont favorisés, alors que les processus physiques sont entravés. C'est sous la forêt équatoriale que s'observe le plus parfait exemple de ces systèmes dominante chimique. Là, presque toute l'usure se fait par action chimique des eaux, qui entraînent et solution plus de matière que les rivières ne charrient d'alluvions. Dans nos régions, ces caractères sont moins évidents, car l'homme a totalement bouleversé les conditions naturelles ; mais il est certain que, sous nos forêts, l'action chimique joue un rôle essentiel.

R. L.

🕮 H. Erhart, *la Genèse des sols en tant que phénomène géologique. Esquisse d'une théorie géologique et géochimique, biostasie et rhexistasie* (Masson, 1956 ; 2e éd., 1967). / J. Bourcart, *l'Érosion des continents* (A. Colin, 1957). / M. Derruau, *Précis de géomorphologie* (Masson, 1958 ; 5e éd., 1967). / P. Birot, *le Cycle d'érosion sous les différents climats* (Rio de Janeiro, 1960). / J. Tricart et A. Cailleux, *Traité de géomorphologie*, t. I : *Introduction à la géomorphologie climatique* (S. E. D. E. S., 1966).

érotisme

Description et exaltation de l'amour sensuel, de la sexualité.

Érotisme et littérature

Il n'y a pas de « genres » littéraires

L'histoire de la littérature érotique est aussi ancienne que celle de la littérature tout court. Platon, dans *Phèdre* et *le Banquet*, distingue entre le dieu qui conduit à l'amour divin, *Éros* ailé, et le dieu sans lequel la race humaine s'éteindrait, Éros-pteros, qui donne des ailes. Sous de tels auspices, l'érotisme en littérature ne pouvait que se développer ; son histoire est jalonnée de chefs-d'œuvre, du *Cantique des cantiques* et du *Kāma-sūtra* aux *Liaisons dangereuses* de Laclos et à *l'Amant de lady Chatterley* de D. H. Lawrence, en passant par *l'Art d'aimer* d'Ovide, les écrits de Crébillon fils et de Restif de La Bretonne et les *Mémoires* de Casanova. Tous ces écrits sont *d'abord* de la littérature, avant d'être de l'érotisme. L'artifice de la séparation des genres, dont l'adage bien connu selon lequel « le livre érotique est un moyen dont la sensation est la fin » est ici le

porte-parole, est une invention de la critique traditionnelle du XIXe s.

Une relation incestueuse

L'érotisme diffère la réalisation du désir pour en prolonger l'intensité ; la fin que poursuit l'érotisme, c'est non pas la perfection de l'acte, mais la pérennité du désir. Il y a donc érotisme dès qu'il y a décalage, détour, duplicité. Comment, dès lors, l'écrit ne serait-il pas, lui qui est déjà détour, déjà sublimation, la médiation par excellence par où vienne s'engouffrer et se fixer le désir dans sa pureté originelle, puisque aussi bien la parole blesse la pudeur plus que le regard, qui la blesse plus que le toucher ? Dans le silence de l'écrit se répercute l'écho du silence de l'érotisme ; un rapport nécessaire s'engage, un vertige de complicité. C'est que l'écrit laisse libre cours à l'imagination, cette vierge folle du monde de l'érotisme. Il n'est donc point d'érotisme qui ne soit intellectuel : c'est quand l'idée du désir devient plus excitante que son objet que l'érotisme commence.

La volonté de grandissement du désir impose une contrainte acceptée aux sens, le passage par l'épuration de la réflexivité. Mais l'érotisme n'est jamais si fort que lorsque vient s'adjoindre à cette contrainte interne voulue l'aiguillon d'une contrainte externe, d'un interdit sexuel, motivation puissante du désir. Le détour par le péché est essentiel à l'épanouissement de l'érotisme : là où il n'y a pas de gêne, il n'y a pas vraiment de plaisir. C'est que l'érotisme est perversité, au sens étymologique du terme : il tourne le vice en vertu, devinant que ce qui était défendu est en fait délicieux. Et plus le tabou est ressenti comme pesant, plus sa transgression sera délicieuse ; Sade, Sacher-Masoch et Bataille, eux, sont « passés outre ».

Georges Bataille *(Billom 1897 - Paris 1962). Il fut gravement malade pendant sa jeunesse ; durant son âge mûr, il occupa les fonctions de bibliothécaire, notamment à Orléans, où il vécut avec sa femme une vie retirée et silencieuse. Entre les deux guerres, il fut fondateur et rédacteur des revues* Documents *(1928-1930),* Critique sociale *(1932-1936) et* Acéphale *(1936-1939) ; en 1946, il créa avec Jean Paulhan la revue* Critique. *Longtemps contraint de se cacher sous le pseudonyme de « Pierre Angélique », il fut à tous les sens du terme un écrivain maudit : livres interdits, manuscrits qui attendent trente ans leur publication, succès imperceptible au moment des parutions. Si l'on excepte les deux textes sur l'art parus en 1955,* Lascaux ou la Naissance de l'art *et* Manet, *il ne paraît pas exagéré de dire que la totalité des écrits de Bataille ont l'érotisme pour centre, y compris la plupart des études d'exégèse littéraire. En effet, Bataille se place du point de vue de la cohésion de l'esprit humain, montre l'unité de conduites apparemment opposées en cherchant un lieu possible de convergence. À la base de cette tentative d'une systématique spirituelle, il y a la notion de dépense, dont les formes les plus patentes sont le jeu, le rire, l'héroïsme, l'extase, le sacrifice, la poésie, la méditation et l'érotisme, toutes formes de dilapidation, c'est-à-dire de violence, par rapport à la raison, qui est travail. De ces manifestations, le moment érotique est la plus intense, parce qu'il « agit » ce que toutes les autres, et en particulier le mysticisme, ne sont pas parvenues à « dire » : la fascination non tant de la mort que du « dernier instant », suprême angoisse qui se résout dans la jouissance suprême ou l'inconscience suprême — ce qui est tout un —, dans la transfiguration extatique. Le sommet de l'érotisme coïncide ainsi pour Bataille avec l'interrogation philosophique fondamentale. Le problème de l'érotisme est donc le problème grave par excellence, et c'est notamment parce qu'il estimait que les surréalistes faisaient de Sade, ce dépensier du langage, un usage futile que Bataille a rompu avec Breton. Aussi, face au déferlement de l'« opération-sexe », Bataille apparaît-il comme le théoricien, sinon le philosophe de l'érotisme, penseur minutieux, attentif, passionné. Dans la conception de Bataille, l'érotisme est en effet tout, sauf un jeu, une technique : « L'expérience intérieure de l'érotisme demande de celui qui la fait une sensibilité non moins grande à l'angoisse fondant l'interdit qu'au désir menant à l'enfreindre. » C'est que la transgression n'abolit pas l'interdit, mais le dépasse en le maintenant. L'érotisme est donc inséparable du sacrilège et ne peut exister hors d'une thématique du bien et du mal, d'une chrétienté. Mystique inverse, la quête érotique parcourt le même chemin, de la douleur sacrificielle à l'extase. C'est pourquoi tous les héros érotiques de Bataille crient après Dieu, sont au bord de la folie, en tout cas toujours malades. Cet érotisme effrayant, en tant qu'il représente, par l'intensité qu'il déploie, le « sommet de l'esprit humain », débouche sur le silence, a le silence comme vocation. Dès lors, langage et littérature ne servent qu'à rendre compte, aussi précisément que possible, c'est-à-dire toujours approximativement, d'expériences qui, de toute façon, se passent ailleurs. Aussi, Bataille ne cherche-t-il pas à faire de la littérature, se contentant de noter lourdement les choses, comme elles sont (ne sont pas), attentif uniquement à se faire comprendre. Mais comme, fondamentalement, il s'agit « d'autre chose » et que c'est l'angoisse qui parle, tout entière tendue vers la « volonté de l'impossible », écrire devient cette tentative inutile qui débouche sur le néant et à laquelle, pourtant, on ne peut se soustraire : l'écriture est un résidu, trace d'un mouvement vers l'inconnu, reste d'un combat qui se passe ailleurs et que nul n'a le pouvoir de faire cesser. L'œuvre de Bataille, qui, hors des genres et des catégories, marie la confession nue à la réflexion philosophique et à la recherche mystique, est l'approche désespérée d'états excessifs, d'états limites.*

Leopold von Sacher-Masoch *(Lemberg [auj. Lvov], Galicie, entre 1835 et 1838 - Lindheim, Hesse, 1895). Après des études de droit et d'histoire à Graz (*la Révolte de Gand, *1857), il est nommé professeur à Lemberg ; en 1859, il combat en Italie dans les rangs de l'Empire. De retour à Lemberg, il abandonne rapidement son poste pour se consacrer à la littérature. Sous les pseudonymes de « Charlotte Arand » et de « Zoé von Rodenbach » ou sous son propre nom, il acquiert bientôt une grande notoriété comme auteur de contes folkloriques de l'Europe centrale. En 1873, il se marie à Aurora von Rümelin, qui signera « Wanda von Dunajew », et dont il divorcera en 1886, lors d'un voyage à Paris. À cette époque, il est également connu comme rédacteur ou collaborateur de nombreuses revues ; il est même directeur-éditeur de la revue* Auf der Höhe (Sur les hauteurs), *qui paraît de 1881 à 1884 à Leipzig. En 1887, il se remarie avec la gouvernante de ses enfants et abandonne ses tâches mondaines pour parfaire son œuvre. Quand il meurt, seul et oublié, après avoir connu une renommée européenne, son nom est déjà attaché au mot* masochisme, *qui désigne une conduite sexuelle opposée au « sadisme ». Pendant toute cette période, la France, qui le lit et l'honore, ne reconnaît aucun « érotisme » dans l'auteur de* la Femme divorcée *(1870), roman inspiré par son aventure avec Anna von Kottowitz, ou de la* Vénus à la fourrure *(1870), roman inspiré par son aventure avec Fanny von Pistor : c'est que les conditions de la censure et de la tolérance étaient très différentes des nôtres au XIXe s., où l'on tolérait plus de sexualité diffuse, avec moins de précision organique et psychique. Les choses changent à partir de la Belle Époque, le « masochisme », inventé par Richard von Krafft-Ebing (1840-1902) dès 1886* (Psychopathia sexualis), *ayant fait son chemin. De ce moment, Sacher-Masoch n'est plus considéré que comme un écrivain de « second rayon », comme le prouvent les traductions parues entre 1906 et 1909* (Vénus impératrix, les Batteuses d'hommes, la Czarine noire, la Pantoufle de Sapho, la Jalousie d'une impératrice). *Considérer Sacher-Masoch comme un conteur et un chroniqueur, c'est oublier que, dans son œuvre, conçue comme une série de cycles, les contes ne forment que des cycles secondaires ; le considérer comme un maniaque de la flagellation, c'est oublier qu'il est aussi l'auteur de deux « romans noirs » :* Pêcheurs d'âmes *et* la Mère de Dieu. *Alors qu'il a dix ans, une parente éloignée de son père, la fière comtesse Zénobie, administre au jeune Leopold une correction d'importance, répétant ainsi la demoiselle Lambercier de Jean-Jacques. Ce n'est que bien plus tard que Sacher-Masoch découvrira « l'affinité mystérieuse entre la cruauté et la volupté ; puis l'inimitié naturelle des sexes, cette haine qui, vaincue pendant quelque temps par l'amour, se révèle ensuite avec une puissance tout élémentaire, et qui de l'une des parties fait un marteau, de l'autre une enclume ». C'est dans le jeu de cette double postulation que réside l'érotisme propre à Sacher-Masoch. Ses romans sont traversés par la figure hautaine de cette femme de marbre, toujours la même sous les fourrures différentes et les fouets multiples, qui humilie sans fin un homme qui l'adore et dont elle a fait son jouet, cette « femme sarmate, étrange idéal né d'une esthétique du laid, l'âme d'un Néron dans le corps d'une Phryné ». Mais c'est l'homme qui est à l'origine de cette fantastique aventure : parce que sa félicité n'est totale que remplie de tourments, il a persuadé la femme de l'attacher à sa personne comme esclave — de lui être infidèle. Ce patient travail de persuasion, il l'a effectué par le détour d'une véritable dialectique de type platonicien (le héros masochiste est suprasensuel, c'est-à-dire suprasensible), dont le pouvoir se marque par des « contrats » dûment paraphés et datés. Dans le monde des amours masochistes, les choses doivent être dites, promises, annoncées, soigneusement décrites, normalisées et verbalisées, avant que d'être accomplies. Ces redoublements de précautions n'ont qu'un seul but : de même que, chez Sade, l'obsession de la jouissance de l'autre se renverse, pour le libertin, en l'affirmation effrénée de sa propre jouissance, de même, chez Sacher-Masoch, l'obsession de l'attachement de l'autre se renverse en l'affirmation effrénée de son propre « attachement » à l'autre, qui se monnaye chez le masochiste en une sujétion corporelle dont le pendant est une suspension contractuelle de ses droits. Ce qui est en cause dans l'érotisme, c'est la durée de l'intensité du désir, désir de jouissance chez Sade, désir de sentiment chez Sacher-Masoch. Mais cet identique pouvoir de la parole et de l'écrit qui fait — différemment — l'érotisme chez Sade et chez Sacher-Masoch n'apporte*

en fait aucune satisfaction. Au libertin répétant sans cesse la même lutte inutile contre la toute-puissante Nature correspond la déception du masochiste, véritable Pygmalion toujours dépassé et enchaîné par son œuvre, « comme si, dit G. Deleuze, la puissance du travesti était aussi celle du malentendu » : le sérieux impliqué dans la réalisation des clauses du contrat fait disparaître le caractère masqué mais originaire d'attachement qui en faisait tout le prix, et, dans la Vénus à la fourrure, *Séverin dit à Wanda : « Vous avez abusé de mes sentiments sacrés. » Dès lors, rien ne va plus ; et l'art de Sacher-Masoch, tout de suspense, sait faire du roman érotique un roman d'atmosphère.*

Donatien Alphonse François, marquis de Sade *(Paris 1740 - Charenton 1814). D'antique noblesse provençale et allié à la branche cadette de la maison de Bourbon, Sade mourut enfermé comme fou à l'asile d'aliénés de Charenton-Saint-Maurice, après avoir passé vingt-sept années de son existence dans treize prisons différentes, sous trois régimes. Il demeure connu comme « le marquis sadique », car l'on a appelé* sadisme *un comportement sexuel dont on trouve l'illustration dans ses œuvres. Pour Sade, comme plus tard pour Bataille, l'érotisme est le point nodal de toute une vision du monde, concentrant en ses feux toute la systématique d'une pensée profondément originale. Un autre trait lie Sade non plus à Bataille, mais à Sacher-Masoch : c'est que les romans de Sade, envisagés en tant qu'appartenant à un « genre » littéraire, ne sont pas d'abord des romans érotiques, mais bien plutôt des « romans noirs ». Le* XVIIIe *s. en effet, enterrant le « roman gothique », a connu la vogue de la littérature qui terrifie pour émouvoir, et Sade est bien de son temps, faisant sienne la quête du bonheur — mais c'est celle d'un bonheur dans le mal. Sade a vécu aussi l'« ère révolutionnaire », et son œuvre peut être considérée comme une « Déclaration des droits de l'érotisme », selon le mot de Maurice Blanchot, dont nous reprenons ici l'analyse de la thèse sadienne : la liberté, en effet, c'est, pour Sade, le pouvoir de soumettre, et de soumettre ses passions comme celles des autres, ce qui implique aussi bien se donner à tous ceux qui le désirent que prendre tous ceux que l'on veut ; l'égalité, dès lors, c'est le droit de disposer également de tous et de tout, et la fraternité ne peut être que celle des seuls « hommes » et des seuls « citoyens » de ce monde, les libertins. Les problèmes que pose une telle « législation » commencent avec ce que l'on pourrait appeler le* droit international *: dans cet univers si catégoriquement partagé, qu'en est-il lorsqu'un libertin rencontre un plus libertin que lui ? Le libertin, chez Sade, c'est en effet le puissant, c'est-à-dire celui qui s'est fait puissant par la force d'une énergie qui s'est mise au-dessus de la loi, de toute loi. La seule puissance supérieure que puisse donc rencontrer le libertin, c'est la loi, et c'est la raison pour laquelle le révolutionnaire Sade ne pouvait se satisfaire de la Révolution : ce à quoi aspire le libertin dans sa lutte secrète contre la loi, c'est à une société sans lois, alors que la Révolution ne fait que substituer un système de lois à un autre. Le paradoxe est que les libertins, unis dans cette haine de la loi, formulent une règle pour empêcher que de la rencontre de ceux qui ne doivent attendre du mal que du plaisir ne naisse le malheur, règle selon laquelle l'égalité des puissants est fonction de l'abstention entre eux de toute passion cruelle ! Mais cette superposition d'un ordre au désordre, nécessaire tout autant que la civilisation pour maintenir le désordre, est factice : la trahison reste possible, puisque la complicité entraîne la tension, (lui conduit au désir de manquer au serment. Ainsi la loi même du libertinage est bafouée, car le libertinage est de principe et non de jeu, c'est-à-dire qu'il ne supporte aucune règle. La haine de l'homme supérieur envers la loi est si forte que le plaisir est aussi d'outrepasser la propre loi qu'il se donne. C'est la vocation métaphysique de l'érotisme que d'être exorbitant à tout domaine déterminé, limité. Mais, dès lors, puisqu'il arrive que le libertin, du fait même de la convention réciproque, par le libertin puisse périr, que deviennent le bonheur dans le mal et la constante prospérité du vice ? C'est là que la pensée de Sade renverse sa thèse pour mieux l'éclairer. La réponse, en effet, tient dans l'attitude même de plaisir, jusqu'au bout vérifiée, du libertin qui succombe, preuve que la vertu ne fait le malheur des êtres que parce qu'elle juge tourments ce qui, sans elle, serait voluptés. Ainsi, il ne peut rien arriver de mal à l'homme supérieur, parce qu'il n'y a pas de mal pour lui, parce que, homme de l'excès, il est l'homme de tous les excès, de toutes les passions. Transformant ainsi en goûts tous les dégoûts et en attraits toutes les répugnances, il ne peut que jouir de ce qui pour l'être vertueux serait tortures : le libertin trahi meurt dans la volupté d'avoir été l'occasion d'un nouveau crime. La thèse de base se confirme, mais en révélant le caractère artificiel des notions mêmes de vertu et de vice qu'elle utilise. La vertu n'existe que dans les effets négatifs qu'elle entraîne, le vice dans le désir exacerbé de négation (crimes et destructions en tous genres sont la toile de fond de toutes les œuvres de Sade) qu'il affirme. C'est pourquoi Sade a voulu dénombrer toutes les possibilités humaines dans ce domaine ; la jouissance est fonction de l'épreuve : plus on éprouve et plus on jouit. Ce dénigrement absolu de la morale repose sur (et en même temps promet) le règne du fait ; pour Sade, il n'existe rien d'autre que la Nature. Une telle position laisse déjà deviner la suppression de toute « normalité » ; mais cette attitude, en revanche, institue comme « exigence » la destruction de tout tabou, de tout interdit tendant à masquer le caractère « naturel » de tout fait humain. Il y a donc chez Sade une apologie du pire — dont le but est de le faire disparaître comme tel. C'est pourquoi ce sont les mêmes aventures qui arrivent aux deux figures centrales de l'œuvre sadienne, Justine et Juliette, qui ne sont pas sœurs pour rien. Mais, alors que la vertueuse Justine n'en retire que des désagréments, parce qu'elle les refuse, n'acceptant de les considérer qu'au travers d'une perspective axiologique, la « vicieuse » Juliette, participant à ce qui lui arrive, en l'ait l'occasion de jouissances sans cesse renouvelées. La raison sadienne était une physique de l'énergie, des tensions de forces ; la pratique sadiste sera une alchimie du plaisir. La condition de cette alchimie est psychologique : c'est la maîtrise de ses émotions, la domination de soi-même, dont font preuve tous les grands libertins de Sade. Comme il prétend au bonheur par la levée de tous les tabous et de tous les interdits, ce « détour » conduit tout droit à l'érotisme. Mais, comme la Nature est posée comme principe ultime par le libertin même qui s'acharne à la violer, cet érotisme aura pour aiguillon et pour manifestation la hantise des combles : les milliers de pages de l'œuvre de Sade sont un ressassement prodigieux de blasphèmes et de tortures, d'orgies scatologiques et bestiales ainsi que de dissertations philosophiques interminables. Le « lieu » de ces prouesses, c'est le secret, l'asile inviolable, caché aux yeux de tous, hors du monde, où la chair est mutilée dans un raffinement de supplices qui atteint à un grandissement épique. Du simple mensonge au meurtre le plus crapuleux, Sade n'épargne rien au lecteur ; vols et viols, humiliations sans fin, déchaînements anthropophagiques ou nécrophiliques..., le scandale éclate à chaque page. Et la puissance érotique de ses écrits, presque lassante à force d'être tendue, n'est pas que du côté de la savante Juliette : Justine l'ingénue la suscite tout autant dans ses troubles abandons, dont la répétition a quelque chose d'une louche complaisance. Dans cette démesure intentionnelle, qui n'épargne pas plus l'esprit que le corps, la tête froide du libertin finit par s'échauffer : « Je voudrais, dit Clairwill, héroïne d'une fierté sans égale et belle à force de monstruosités, trouver un crime dont l'effet perpétuel agît, même quand je n'agirais plus, en sorte qu'il n'y eût pas un seul instant de ma vie où, même en dormant, je ne fus cause d'un désordre quelconque, et que ce désordre pût s'étendre au point qu'il entraînât une corruption générale ou un dérangement si formel qu'au-delà même de ma vie l'effet s'en prolongeât encore. » À quoi Juliette fait cette réponse : « Essaie du crime moral auquel on parvient par écrit. » Ainsi se dévoile la véritable dimension de ces « horreurs naturelles » : l'institutionnalisation. Ce n'est pas tant, en effet, le corps que l'esprit qu'il s'agit, pour le libertin, de meurtrir, et le discours, chez Sade, tout à la fois précède, permet et supporte toujours l'acte, témoin* la Philosophie dans le boudoir. *Du même coup apparaît la raison de cet excès dans l'expression, trait propre de l'écriture du « Divin Marquis » : l'érotisme entretient avec la littérature un rapport nécessaire non seulement quant à l'intensité de son impact, mais aussi quant à sa durée. Ainsi, grâce à la littérature, le scandale érotique devient, avec Sade, absolu — pur.*

Les principales œuvres de Sade

1791 Publication de *Justine ou les Malheurs de la vertu*.Représentation d'*Oxtiern ou les Malheurs du libertinage*, drame en prose.

1795 *Aline et Valcour ou le Roman philosophique* et la *Philosophie dans le boudoir*.

1797 *La Nouvelle Justine, suivie de l'Histoire de Juliette*, sa sœur.

1813 *La Marquise de Gange*.Parmi les publications posthumes du XXe s. : *Dialogue entre un prêtre et un moribond* ; *Historiettes, contes et fabliaux* ; *les Infortunes de la vertu* ; *les 120 Journées de Sodome* ; *Histoire secrète d'Isabelle de Bavière*.

J. L.

K. F. von Schlichtegroll, *Sacher-Masoch und der Masochismus* (Dresde, 1901). / W. von Sacher-Masoch, *Meine Lebensbeichte* (Berlin, 1906 ; trad. fr. *Confessions de ma vie*, Tchou, 1967-68 ; 2 vol.). / L. Stern, *Sacher-Masoch ou l'Amour de la souffrance* (Grasset, 1933). / M. Amiaux, *le Chevalier de Sacher-Masoch* (Éd. de France, 1938). / G. Lély, *Vie du marquis de Sade* (Gallimard, 1952-1957 ; 2 vol.). / R. Varin, *l'Érotisme dans la littérature française* (Éd. des Champs-fleuris, Lyon, 1952 ; nouv. éd., la Pensée moderne, 1969). / C. Elsen, *Homo eroticus. Esquisse d'une psychologie de l'érotisme* (Gallimard, 1953). / J. M. Lo Duca, *l'Érotisme au cinéma* (Pauvert, 1956-1968 ; 4 vol.) ; *Histoire de l'érotisme* (Pauvert, 1959) ; *Érotique de l'art* (Pauvert, 1966). / F. Des Aulnoyes, *Histoire de l'érotisme* (la Pensée moderne, 1958). / Numéro spécial de *Critique* (1963). / M. Blanchot, *Lautréamont et Sade* (nouv. éd., Éd. de Minuit, 1964). / G. Deleuze, *Présentation de Sacher-Masoch* (Éd. de Minuit, 1967). / Numéro spécial de *l'Arc* (Aix-en-Provence, 1967). /

E. Lucie-Smith, *l'Érotisme dans l'art occidental* (Hachette, 1972).

L'érotisme dans les arts plastiques

Si l'on admet, avec Marcuse, que la civilisation est fondée sur la répression de l'érotisme et, avec Freud, que l'art prend naissance dans la sublimation des pulsions libidinales, on peut comprendre que le ressort érotique de l'art lui vaille à la fois considération et méfiance : considération parce que la civilisation n'est pas concevable coupée de ses origines érotiques ; méfiance parce que sa viabilité serait sans cesse mise en demeure par le libre exercice des valeurs érotiques. Aussi le tracé de la frontière entre érotisme reçu et érotisme honni nous fournit-il le renseignement le plus précieux qui soit sur l'état d'une société donnée.

Sacré, profane

Les sociétés de l'Antiquité, tout comme les sociétés de l'Extrême-Orient, fournissent divers exemples d'intégration de l'érotisme à l'ordre de la cité. En pareil cas, les manifestations individuelles de l'érotisme, la création artistique y compris, trouvent leur place dans le cadre global de l'érotisme sacré ou civique : si l'harmonie sociale y gagne, il n'est pas certain qu'il en soit de même pour la fantaisie individuelle. L'art érotique n'y est plus qu'une partie, souvent essentielle d'ailleurs, du programme artistique de la cité. Si paradoxal que cela puisse paraître à première vue, ce n'est pas dans de telles conditions, du moins aux yeux de l'homme d'aujourd'hui, que l'érotisme et spécialement l'art érotique peuvent porter leurs fruits les plus appréciables. L'érotisme sacré ou civique, en effet, annihile le désir individuel beaucoup plus sûrement que la proscription de l'érotisme. Nié dans le second cas, l'érotisme retrouve alors sa dimension antisociale d'affirmation de l'unique face à la loi castratrice, alors qu'il est noyé dans le premier cas par la marée de la loi orgiaque. C'est donc l'érotisme profane, surtout lorsqu'il vient à se manifester au sein d'une société puritaine ou hypocrite (pour des raisons religieuses ou politiques), qui nous paraît seul susceptible de manifester cette violence explosive dont les œuvres du marquis de Sade et *la Poupée* de Hans Bellmer (1902-1975) constitueraient deux exemples parfaits dans la littérature et dans l'art.

Immédiat, différé

Il n'en est pas moins vrai que l'art érotique le plus élevé conserve quelque chose du sacré : il y a comme un tremblement secret dans l'approche de la sexualité telle que l'opèrent Sade ou Bellmer, Georges Bataille ou Jean Benoît, Pierre Louÿs ou Max Walter Svanberg. D'ailleurs, la *Sainte Thérèse* du Bernin nous rappellerait, s'il en était besoin, combien l'extase mystique est proche de l'extase érotique. Est-ce à dire que l'expression d'érotisme profane, avancée plus haut, ne doit, à aucun moment, se confondre avec une profanation de l'érotisme ? « Toute licence en amour, sauf contre l'amour », disait Maurice Barrès, ce qui pourrait passer pour la juste réponse à la question précédente. Une attitude de célébration serait en somme commune à l'érotisme sacré et à cet érotisme profane : célébration divine (ou civique) d'une part, célébration humaine (des êtres et de leurs relations amoureuses) d'autre part, ce qui accuse assez les différences. Cette attitude de célébration autorise également l'artiste à transcender la représentation immédiate des faits et gestes de l'érotisme ordinaire. À côté, par exemple, des belles peintures et gravures japonaises de l'ukiyo-e*, qui multiplient ingénieusement et même gracieusement les aspects de la conjonction amoureuse, l'œuvre érotique numéro un du XX[e] s., *la Mariée mise à nu par ses célibataires, même* (Marcel Duchamp*), implique tout un rituel mental qui l'apparente à l'érotisme sacré de l'art tantrique indien, dans lequel la représentation des gestes de l'amour signifie quelque chose de plus que ces gestes eux-mêmes. Dans un cas comme dans l'autre, l'érotisme devient le modèle d'une démarche spirituelle impliquant un débordement des cadres étroits de la vie quotidienne. De même, *la Poupée* de Hans Bellmer, qui propose une mineure entièrement démontable — et remontable selon de multiples solutions —, va très au-delà des postures répertoriées par le Kāma-Sūtra ou des recherches empiriques menées par des assassins inspirés tels que Jack l'Éventreur : nous sommes ici dans une spéculation de type métaphorique qui, par là, se détache de la plupart des dessins érotiques, extrêmement brillants cependant, du même artiste. Dans une version très différente (1936), *la Poupée* devient le fantasme d'une dilatation organique exaspérée.

Dévoilé, voilé

Il n'en est pas moins vrai que, si la référence aux faits et gestes amoureux cesse d'être perceptible, on sort de l'érotisme pour entrer dans le domaine de la sublimation, lequel n'a pas de limites puisqu'il comprend aussi bien les hauts faits militaires ou les œuvres d'art que les découvertes de la science ou l'ascétisme mystique. L'art érotique perdrait en effet son pouvoir de choc si sa dimension charnelle était par trop voilée. Il faut que celle-ci soit, selon le vœu d'André Breton, à la fois voilée *et* dévoilée. Lorsque le peintre suédois Max Walter Svanberg (né en 1912) célèbre la femme en associant à des éléments de son anatomie d'autres éléments empruntés à la faune ou à la flore, il est en effet indispensable que les yeux, les lèvres, les seins ou les cuisses disent la séduction charnelle de la femme, faute de quoi nous resterions dans la décoration. Dans l'*Exécution du testament du marquis de Sade* ou *le Nécrophile* (en hommage au sergent Bertrand) de Jean Benoît (né au Canada en 1922), il importe que soit célébrée la violence érotique des héros choisis, mais également que soient restitués tout l'arrière-plan mythique de leur activité et les profondes résonances que celle-ci éveille encore en nous. Avec Roberto Matta*, selon le titre d'un de ses plus célèbres tableaux, *le Vertige d'Éros* prend une ampleur cosmique comme s'il s'agissait de faire l'amour avec l'ensemble de l'univers. Comparées à ces sommets, où l'art érotique se confond avec l'imagination créatrice portée à son plus haut degré, les représentations les plus scabreuses des comportements sexuels (ce serait le cas, parmi tant d'autres, des scènes pédérastiques chères à Francis Bacon*) prennent une signification bien différente. Selon que ces représentations se situent plus volontiers du côté de l'euphorie ou du côté de la difficulté d'être (par exemple du côté de Boucher* ou du côté de Bacon), ni leur valeur de témoignage ni leur contribution à la prise de conscience d'une époque par elle-même ne pèsent du même poids. Il ne faut pourtant pas s'aveugler : les artistes commerciaux qui contribuèrent à la diffusion internationale de la « pin-up girl » au cours et au lendemain de la Seconde Guerre mondiale ont apporté, eux aussi, à notre civilisation une contribution artistique et érotique qu'il serait vain de nier.

J. P.

erreur

Différence entre la valeur vraie d'une grandeur et la valeur qui résulte d'une mesure de cette grandeur.

La mesure a pour objet la détermination d'une valeur numérique que l'on assigne à une grandeur attachée à un objet physique ; le résultat de cette mesure, exprimé par le produit de deux facteurs, un nombre et l'unité, c'est-à-dire la grandeur de même nature qui a par convention la valeur 1, est toujours entaché d'une erreur, dite *erreur absolue*. On se sert aussi de l'*erreur relative*, qui est le rapport de l'erreur absolue à la grandeur mesurée.

Une mesure est exacte si l'erreur est petite. L'*exactitude* est l'étroitesse de l'accord entre la valeur vraie et la valeur qui résulte de la mesure. Ce serait un gaspillage de chercher une exactitude surabondante, mais il faut s'assurer que l'exactitude nécessaire est obtenue, ce qui oblige à étudier les erreurs, à les classer, à les évaluer. Une telle étude manque nécessairement de rigueur, car la valeur vraie — donc aussi l'erreur — n'est jamais connue rigoureusement ; d'où la diversité des théories qui tentent de tourner cette difficulté.

Classes d'erreurs

On distingue deux grandes classes d'erreurs ; les *erreurs systématiques* et les *erreurs aléatoires*, qu'on qualifie aussi d'*accidentelles* ou de *fortuites*.

Erreur systématique

L'erreur systématique est celle qui subsiste à peu près inchangée dans la moyenne d'un grand nombre de résultats de mesures répétées. Elle existe toujours faute d'une prise en compte complète des phénomènes en jeu et faute d'une appréciation exacte de l'influence des phénomènes dont on tient compte pendant l'opération de mesure. C'est ainsi que, si les deux bras du fléau d'une balance n'ont pas la même longueur, l'équilibre s'obtient avec des corps dont la masse est dans le rapport de ces longueurs, et non la même, au cas où l'on n'opère pas par double pesée de Gauss ou de Borda. Dans la pesée d'un corps peu dense par comparaison à des étalons de masse plus denses, la masse mesurée de ce

corps sera inférieure à la masse vraie si l'on néglige la poussée d'Archimède de l'air, qui tend à soulever ce corps plus que les étalons de masse. Des causes d'erreurs systématiques inconnues ou méconnues subsistent pratiquement toujours dans les mesures, même les plus soignées. Un procédé simple et efficace pour découvrir et éviter ces erreurs est le retournement, car l'influence perturbatrice peut alors s'inverser et s'éliminer de la moyenne. Si, par exemple, on lance un courant électrique dans un conducteur pour comparer sa résistance à celle d'un étalon, le résultat de la mesure change lorsqu'on inverse le sens du courant à cause des forces thermo-électriques, et la moyenne des deux résultats est affranchie de l'erreur systématique due à ces forces. Il est bon de retourner ou d'inverser tout ce que l'on peut, même si l'on n'en voit pas l'utilité. Plus généralement, si l'on peut concevoir plusieurs méthodes opératoires pour mesurer une même grandeur, les causes d'erreurs systématiques ont des chances d'être différentes, et le désaccord des résultats décèle l'existence d'erreurs systématiques qui seraient autrement ignorées. Pour évaluer l'erreur systématique, on recense les facteurs que l'on n'a pas bien pris en compte, soit qu'on ait estimé négligeable leur influence, soit qu'on ait estimé impossible ou trop coûteux de les contrôler plus exactement qu'on ne l'a fait. Par un calcul approché, on évalue pour chacun d'eux la valeur maximale que l'erreur correspondante peut atteindre et l'on en déduit l'erreur maximale d'ensemble sur le résultat de la mesure. Si le recensement est complet et si les évaluations ne sont ni surestimées ni sous-estimées, ces erreurs limites sont correctes. Leur petitesse est une mesure de la justesse du processus de mesure. La *justesse* est la qualité qui exprime à quel degré on s'est affranchi des erreurs systématiques, à quel degré les résultats ne sont pas biaises. Elle est bonne même si les résultats de mesures répétées sont dispersés (peu précis), pourvu que la moyenne d'un grand nombre soit près de la valeur vraie.

Erreur aléatoire

L'erreur aléatoire est celle qui varie d'une façon imprévisible lorsqu'on répète les mesures et que l'on estime justiciable des théories statistiques. Elle diminue et tend vers zéro dans la moyenne de résultats en nombre infini. Un processus de mesure correctement conçu pour la détermination de la valeur numérique d'une grandeur physique constante, c'est-à-dire invariable pendant la durée de la mesure, doit permettre d'envisager une série de n observations comme un échantillon aléatoire de la population mère de toutes les observations que l'on peut imaginer dans la mise en œuvre de ce processus. Un tel processus est précis lorsque l'écart type des valeurs observées σ est petit. Cet écart type, ou écart quadratique moyen, qui est une indication quantitative de la dispersion des résultats autour de la valeur moyenne, ne dépend que du processus de mesure (puisque la grandeur est supposée constante) et caractérise l'erreur aléatoire. La *précision* du processus de mesure est l'étroitesse de l'accord entre les résultats de mesures répétées. La précision (fidélité) peut être bonne, même si les résultats de mesures répétées sont groupés autour d'une valeur moyenne qui diffère de la valeur vraie à cause d'une erreur systématique, pourvu que ces résultats soient peu dispersés.

• *Traitement des erreurs aléatoires.* On considère pratiquement une série de mesures comme un échantillon aléatoire de l'ensemble infini de mesures possibles (population mère). La statistique permet d'estimer les paramètres de la population mère à partir d'un tel échantillon. Soit n la taille de l'échantillon et soit x_i la valeur numérique de la i-ème mesure ; la moyenne arithmétique

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_i$$

est une estimation de la moyenne de la population mère μ (l'espérance mathématique), et le carré de l'écart type estimé

$$S_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2$$

est une estimation de la variance σ^2 de la population mère. Ces estimations sont approchées ; les quantités $\bar{x}$ et S_x^2 sont encore des variables aléatoires, alors que les paramètres μ et σ^2, qu'elles tentent de cerner, ont des valeurs définies.

Lorsque l'échantillon appartient à une distribution normale (courbe de Gauss), on peut calculer des intervalles aléatoires contenant les paramètres à estimer avec une probabilité donnée, qui s'appelle le *niveau de confiance*. Cette même distribution permet de répondre à une question qui se pose fréquemment à l'expérimentateur.

Une grandeur physique est mesurée dans des conditions aussi constantes que possible, et l'on forme la moyenne arithmétique $\bar{x}$ à partir de n résultats de mesure. La mesure est ensuite reprise dans des conditions différentes en modifiant par exemple une grandeur d'influence, et l'on obtient une moyenne arithmétique $\bar{y}$ légèrement différente de $\bar{x}$. La différence est-elle réelle ou imputable au hasard ? La distribution de Student donne les valeurs de $(\bar{x} - \bar{y})$ à partir desquelles la différence est significative avec un niveau de confiance donné.

Lorsque l'on dispose de K séries de n mesures réalisées avec le même processus, échelonnées dans le temps, les méthodes de la statistique permettent d'examiner si les séries ont toutes la même espérance mathématique.

On utilise à cette fin l'analyse de la variance qui introduit la variance à l'intérieur de chaque série et la variance entre les séries. Lorsque cette dernière est considérablement supérieure à la première, on peut en déduire, à l'aide de la loi F de Fisher-Snedecor, si les différences entre les moyennes sont significatives avec un niveau de confiance donné.

Ces méthodes permettent, en particulier, de contrôler la stabilité du processus de mesure. D'autres méthodes, telles que les tests de tendances ou les corrélations, permettent de mettre en évidence et de corriger des erreurs systématiques variables avec le temps, en particulier les dérives.

Exactitude

La *précision* d'un processus de mesure caractérise le degré de concordance des résultats indépendants de mesure affectés chacun d'une erreur aléatoire. La *justesse* d'un processus de mesure caractérise le degré d'accord entre la valeur vraie et la moyenne des résultats qui seraient obtenus après un si grand nombre de mesures que la précision de cette moyenne serait surabondante ; elle ne dépend que de l'erreur systématique.

Ce qui importe à l'utilisateur est l'*exactitude* d'un processus de mesure qui caractérise l'étroitesse de l'accord avec la valeur vraie que l'on voudrait connaître. Elle implique à la fois la justesse et la précision. Si la précision peut s'exprimer par des données statistiques telles que l'écart type σ, la justesse dépend de l'erreur systématique, qui ne peut être estimée raisonnablement que par un opérateur perspicace et dont l'intuition soit assez sûre.

Pour spécifier l'exactitude, il faut indiquer séparément la justesse et la précision, sans chercher à les combiner en une donnée unique. Il est regrettable que certains désignent par *précision* ce qui est appelé ici *exactitude* et par *fidélité* ce qui est appelé ici *précision* ; en langue anglaise, le premier est *accuracy*, le second *precision*.

Considérations pratiques et physiques

Qu'elle soit systématique ou aléatoire, l'erreur est la résultante des effets de multiples causes, parmi lesquelles on peut distinguer les suivantes :

1° L'objet sur lequel on mesure une grandeur ne définit cette grandeur qu'avec une marge d'incertitude ; tel est le cas de la taille d'un enfant, qui grandit au cours des années, de la masse d'un pain, dont l'eau s'évapore constamment, ou celui de la longueur d'onde d'une radiation monochromatique, dont le profil spectral n'est pas symétrique ;

2° La mise en œuvre du processus de mesure altère la grandeur mesurée. C'est ainsi qu'un palpeur déforme la surface d'un corps ;

3° Certaines grandeurs d'influences, comme la température, la pression, l'humidité, n'ont pas les valeurs normales.

On peut corriger l'erreur provoquée par plusieurs de ces causes en appliquant au résultat brut des corrections calculées ; aussi, une liste des causes et la façon de déterminer la correction correspondante doivent-elles être incluses dans la méthode de mesure.

Dans les mesures fines, la structure discontinue (atomique, quantique) de la matière et du rayonnement introduit des bruits, c'est-à-dire des fluctuations aléatoires, telles que l'effet grenaille, l'agitation thermique, portant sur la grandeur mesurée ou sur des éléments du dispositif de mesure. À la limite, les relations d'incertitude de H. D. Bohr et de W. Heisenberg imposent une limite théorique fondamentale à l'exactitude de la mesure simultanée de deux grandeurs conjuguées, telles que position et état de mouvement, énergie et temps, fréquence et longueur d'un train d'ondes.

Enfin, il existe d'autres causes plus triviales : l'instrument de mesure est défectueux ou en mauvais état ; il est incorrectement utilisé ; les étalons sont inexacts ou détériorés ; l'opérateur fait des fautes de lecture, d'interpolation,

de parallaxe lorsqu'il note la position d'un index sur une graduation.

J. T.

éruption volcanique

▶ VOLCANISME.

éruptives (fièvres)

Infections contagieuses, généralement immunisantes, d'origine virale ou bactérienne, qui s'observent surtout dans l'enfance et qui sont caractérisées par la survenue, après une incubation asymptomatique et une invasion courte et fébrile, d'une *éruption* à la surface du corps, ou *exanthème*.

L'éruption

Elle est faite d'éléments de type variable — macules (taches), vésicules, pustules —, qui peuvent confluer en placards ou demeurer séparés par des intervalles de peau saine. Une éruption évolue en une ou en plusieurs poussées. Elle disparaît dans un délai variable, et une desquamation inconstante, d'aspect parfois spécifique, peut encore caractériser l'affection.

L'éruption cutanée s'accompagne souvent d'une atteinte muqueuse diffuse ou localisée, l'*énanthème*. L'aspect de cet énanthème (langue et gorge de la scarlatine, signe de Koplik de la rougeole) constitue encore un argument diagnostique.

La scarlatine*

Liée au streptocoque, elle est donc d'origine bactérienne. Mais la majorité des fièvres éruptives est d'origine virale.

La rougeole* et la rubéole*

Ce sont les plus communes et les plus graves, la première du fait de la mortalité élevée (surinfection), surtout dans les pays africains, et la seconde du fait des risques de malformations fœtales.

La quatrième maladie, ou maladie de Dukes-Filatov

Elle se manifeste par une éruption intermédiaire entre celle de la scarlatine et celle de la rubéole. Son existence n'est pas admise par tous les auteurs.

La cinquième maladie

(*mégalérythème épidémique*). C'est une affection contagieuse toujours bénigne, qui évolue par petites épidémies. L'incubation est silencieuse, et l'invasion brève. L'éruption débute au visage, faite de macules confluant rapidement en placards souvent violacés. Elle s'étend en deux ou trois jours aux membres, s'effaçant alors au visage.

La sixième maladie

(*roséole* [à ne pas confondre avec la roséole de la syphilis*] ou *exanthème subit*). Elle atteint surtout les nourrissons jusqu'à dix-huit mois. Elle est immunisante. Son incubation est variable. L'invasion (3 jours environ) est très fébrile avec parfois des convulsions hyperthermiques. L'apparition de l'éruption est précédée d'une chute thermique. Très pâle, cette éruption, analogue à celle de la rougeole, prédomine à l'abdomen.

Le diagnostic entre les quatrième, cinquième et sixième maladies, d'une part, et la rubéole, d'autre part, est important en raison des risques que fait courir cette dernière maladie aux femmes enceintes.

Autres éruptions dues à des virus

De nombreux virus peuvent être responsables d'éruptions comparables à celles de la rougeole (morbilliformes). L'incubation ainsi que l'intensité et la durée de l'éruption sont variables. Les circonstances d'apparition peuvent orienter, mais le diagnostic ne peut être affirmé, sauf lorsque le virus est isolé (gorge, selles) ou lorsque les examens sérologiques montrent une ascension du taux des anticorps. Il peut s'agir d'adénovirus, d'entérovirus, d'échovirus ou de virus Coxsackie.

Maladies éruptives avec vésicules

La varicelle*, le zona* et l'herpès* sont fréquents ; par contre, la variole* est pratiquement éradiquée en Europe grâce à la vaccination.

Éruptions de certaines maladies infectieuses

On peut observer, au cours de leur évolution, des éruptions cutanées de type particulier qui permettent un diagnostic : taches rosées de la fièvre typhoïde*, éruption du typhus* et des autres rickettsioses*, etc.

Éruption des maladies de peau

De nombreuses éruptions fébriles peuvent poser le problème d'une origine allergique, en particulier médicamenteuse, d'autant que la drogue en cause a parfois été prescrite en raison d'un état fébrile ou d'un foyer infectieux rhinopharyngé. Par ailleurs, beaucoup de maladies de peau se manifestent par des éruptions, sans fièvre ni signes généraux (v. dermatose).

P. V.

Escargot

Nom donné à de nombreux Mollusques Pulmonés terrestres à coquille plus ou moins globuleuse enroulée en spirale (limaçon), mais qui s'applique plus particulièrement à deux espèces comestibles : l'Escargot de Bourgogne (*Helix pomatia* L.) et le « Petit Gris » (*Helix* [*Cryptomphalus*] *aspersa* M.).

Les animaux de ce groupe, entièrement rétractiles dans leur coquille calcifiée, ne peuvent clore celle-ci par un opercule corné ou calcifié, mais ils sont aptes à sécréter un *épiphragme*, fait de mucus enrichi en calcaire, qui en tient lieu.

En extension, l'animal montre la tête, d'où s'élèvent deux paires de tentacules, dont les postérieurs portent les yeux à leur extrémité (stylommatophores), et rampe sur un pied à sole large, ciliée. La masse viscérale reste englobée dans la coquille, mais sur le côté droit se voit l'orifice respiratoire, ou *pneumostome*, qui permet l'accès de l'air dans la cavité pulmonaire, cavité limitée par une zone très vascularisée du manteau, à l'avant de la masse viscérale.

Les Escargots se déplacent avec lenteur, sans effort apparent, laissant derrière eux une trace de mucus. La progression résulte de contractions des muscles pédieux, qui se propagent comme des ondes de l'arrière à l'avant de la sole.

Herbivores, les Escargots râpent les feuilles de nombreux végétaux grâce à leur *radula*, qui porte environ 14 000 dents chez le Petit Gris et 21 000 chez l'Escargot de Bourgogne. (Ces dents sont disposées en nombreuses rangées transversales.)

Chez ces animaux hermaphrodites, l'accouplement est en général réciproque. Après une série de manœuvres préliminaires au cours desquelles le pénis s'évagine à droite et en arrière de la tête de chaque conjoint, tandis que se dilate l'orifice vaginal, a lieu la copulation, acte qui dure de quatre à plus de dix heures et qui est souvent précédé par l'introduction du dard calcaire dans le pied. Les spermatozoïdes sont transférés d'un conjoint à l'autre, inclus dans un spermatophore. La ponte a lieu de dix à quinze jours après l'accouplement, au printemps et en été, dans une cavité profonde de 5 à 8 cm, creusée en terre par la tête et le pied. De 10 à près de 100 œufs sphériques d'un diamètre de 4 mm *(H. aspersa)* ou de 6 mm *(H. pomatia)* sont déposés dans le « nid », où ils s'agglutinent les uns aux autres. L'éclosion se produit de dix à trente jours après la ponte. L'aptitude à la copulation se manifeste parfois dès l'âge de trois mois et demi.

Le calcaire étant nécessaire à la formation de la coquille, du dard et de l'épiphragme, ces animaux ne vivent que dans les terrains calcaires.

Le cycle vital des Escargots est avant tout gouverné par la température et l'humidité. La première période de leur existence correspond à la belle saison et à six mois d'activité. Mais, au cours de cette période, ils fuient la lumière et se déplacent de nuit et lorsqu'il pleut. Avant l'hiver, ils s'enfoncent en terre et closent l'ouverture de leur coquille par une sécrétion muqueuse à corpuscules calcaires qui se dessèche : c'est l'épiphragme, sorte d'opercule assez poreux pour permettre les échanges de gaz pendant toute la durée de la vie ralentie, soit six mois.

L'activité reprend au printemps, ou parfois même momentanément eu hiver si la température s'élève au-dessus de 12 °C environ. En été, par temps très sec, les Escargots estivent de la même façon ; mais une pluie suffit pour qu'ils retrouvent leur activité.

La valeur alimentaire des Escargots a été reconnue de longue date. Leur corps est riche en calcium, en magnésium, en cuivre et en zinc ; il contient aussi du manganèse, des vitamines (C, B2...).

Pour les chercheurs en physiologie et en cytologie, *Helix aspersa* et surtout *H. pomatia* constituent des objets d'étude fort précieux. Leur système nerveux, relativement simple, s'est révélé être un matériel de choix pour l'étude de la neurosécrétion, et il en est de même de leur cœur pour la phy-

siologie cardiaque et les mécanismes de régulation. Leurs yeux, leurs tentacules, leurs gonades et leurs glandes, étudiés en microscopie électronique, ont fourni d'importants documents cytologiques.

A. F.

R. De Noter, *l'Héliculture. Élevage et industrie de l'Escargot* (Méricant, 1911). / P. H. Fischer, *Recherches sur la vie ralentie de l'escargot.* Helix pomatia *L.* (Impr. de l'Ouest Éclair, Rennes, 1931). / J. J. Merius, *l'Escargot* (Foulon, 1949). / J. Cardart, *les Escargots* (Lechevalier, 1955).

Escaut (l')

En néerl. SCHELDE, fl. de l'Europe du Nord-Ouest ; 430 km.

Les 20 000 km² de son bassin couvrent plus de la moitié de la Belgique et presque tout le nord de la France. Sa direction générale est S.-O. - N.-E. ; plus précisément, une sorte de collecteur ouest-est fait converger les eaux vers Anvers ; il correspond à la « vallée flamande » ; sa branche ouest est l'Escaut en aval de Gand, et sa branche est le Rupel, la Dyle, le Demer. Des cours d'eau, orientés S.-O. - N.-E., s'y jettent : la Lys, l'Escaut et la Dendre dans la branche ouest ; la Senne, la Dyle, la Gette, dans la branche est. Après Anvers, l'estuaire reprend une direction E.-O. : c'est le Honte ou Escaut occidental ; la marée remonte jusqu'à Gand. Le débit moyen est de 80 m³/s à Anvers (marée exclue). Les crues d'hiver étaient fort gênantes en raison de l'imperméabilité du sol et de la faible pente ; il a fallu, notamment, recouper les méandres.

Cet axe scaldien, bien orienté N.-S., a rarement joué un rôle économique de premier plan en raison de l'histoire. L'Escaut est la frontière entre les Ménapiens et les Nerviens, puis, du traité de Verdun à Charles Quint, entre la France et l'Empire. La rive gauche est flamande, et le comte de Flandre crée une route rivale par Ypres et Lille. Mais l'Escaut attire les villes. La capitale des Ménapiens se déplace de Cassel à Tournai, et celle des Nerviens de Bavay à Cambrai ; ce sont le plus souvent des points de passage des routes ouest-est et des places fortes. Les villes en sont fortement marquées selon qu'elles sont de rive droite (Cambrai, Anvers) ou de rive gauche (Tournai). Aujourd'hui, c'est encore l'histoire qui fractionne l'Escaut, mais les frontières sont devenues perpendiculaires : la France, puis la Belgique, puis les Pays-Bas, qui tiennent l'estuaire depuis le traité de Münster (1648). Le fleuve en est si fortement fractionné qu'une étude par tronçons s'impose.

En amont, l'« Escaut de Cambrai » n'est guère qu'une voie d'eau du nord de la France vers Paris par le vétuste canal de Saint-Quentin ; son concurrent, le canal du Nord, débouche dans le bassin de l'Escaut. La modernisation de cette artère saturée, son doublement par l'autoroute Paris-Bruxelles devraient contribuer à l'industrialisation, ébauchée, de Cambrai.

De Bouchain à Valenciennes, en passant par Denain, l'Escaut canalisé devient l'extrémité du canal de Dunkerque à Valenciennes (par convois poussés de 3 600 t ; trafic des ports de plus de 2 Mt) ; il correspond aussi à l'extrémité orientale du bassin houiller français ; il est longé par l'autoroute Paris-Bruxelles. C'est alors une suite de villes groupant près de 400 000 habitants. Outre l'extraction houillère, la région est surtout orientée vers la sidérurgie (Usinor). Devant la récession houillère et la concurrence sidérurgique de Dunkerque, une reconversion s'opère au sud de Denain (raffinerie de pétrole, automobiles Chrysler).

Mais l'Escaut n'est plus à grand gabarit quand il franchit la frontière : la France ne l'a pas souhaité et la Belgique lui a préféré les voies d'eau de l'Est entre Anvers-Bruxelles-Charleroi ou Anvers-Liège (bien que l'Escaut soit le débouché belge du Borinage). Les rives sont, dans l'ensemble, peu industrialisées ; Tournai doit à son riche passé historique d'avoir un rayonnement plus tertiaire que secondaire.

De ce fait, la ville de Gand* est trop mal reliée à son arrière-pays ; vers l'aval, elle n'utilise pas non plus l'Escaut (qui conduit au port d'Anvers) ; elle atteint la mer par le canal de Terneuzen, et c'est le long de ce canal que se développe son industrie (sidérurgie, hydrocarbures, automobiles).

Aussi, en aval de Gand, l'Escaut reste encore assez désert ; la Dendre lui apporte peu, et il faut attendre Tamise (Temse), puis la confluence du Rupel pour voir réapparaître un développement industriel (constructions navales) ou urbain, mais on est déjà dans l'orbite anversoise.

Anvers*, d'abord sur la rive concave d'un méandre, occupe aujourd'hui les 20 km qui restent à la Belgique sur la rive droite et s'installe sur la rive gauche. Mais le port doit peu à l'Escaut.

L'estuaire est néerlandais ; la navigation y est assez difficile, alors que l'apparition des gros tonnages a ajouté une gêne supplémentaire.

Par contre, l'estuaire est un atout considérable pour les Néerlandais : c'est le seul bras de mer qui subsiste dans le « Delta* ». Ils disposent là de plus de 100 km de côtes pour l'industrie.

Deux pôles sont en plein développement et transforment la Zélande : Terneuzen (industries chimiques) et le Sloe (Flessingue-Est) [trois centrales électriques, aluminium, raffinage, chimie] ; d'autres pôles sont prévus : l'estuaire devient une des grandes régions industrielles de l'Europe.

A. G.

Eschine

▶ DÉMOSTHÈNE.

Eschyle

En gr. AISKHULOS, poète tragique grec (Éleusis v. 525 - Géla, Sicile, 456 av. J.-C.).

Une *Vie* anonyme a conservé son épitaphe : « Eschyle d'Athènes, fils d'Euphorion, est ici couché sans vie sous ce monument, dans la terre féconde de Géla. S'il combattit vaillamment, le bois sacré de Marathon pourrait le dire, et aussi le Mède chevelu, qui en a fait l'épreuve. » Contemporain de Cimon et d'Aristide, comme eux Eschyle personnifie la vieille Attique par son sens de la grandeur. Le soldat qui combattit à Marathon, puis, dix ans plus tard, à Salamine fait partie de cette génération qui consacra la gloire d'Athènes. Ses débuts au théâtre datent de 500, et sa première victoire sur la scène de 484. *Les Perses*, couronnés en 472, sont la plus haute expression d'une œuvre inspirée par le patriotisme. Leur succès est peut-être la cause d'un premier voyage en Sicile, où il est appelé à la fastueuse cour de Hiéron. Il y retournera pour y mourir après la victoire de *l'Orestie* (458).

L'œuvre d'Eschyle

Eschyle aurait composé quatre-vingt-dix tragédies, dont sept sont parvenues jusqu'à nous.

- **Les Suppliantes** (v. 493-490), sans doute la première pièce d'une trilogie : les cinquante filles de Danaos, pour échapper aux cinquante fils d'Égyptos, viennent demander asile à la cité d'Argos et sont protégées par son roi, Pélasgos.
- **Les Perses** (472) : dans le palais de Suse, les vieillards perses et la reine Atossa apprennent leur défaite de Salamine.
- **Les Sept contre Thèbes** (467), troisième pièce d'une trilogie : sous les remparts de Thèbes se déroule la lutte fratricide des deux fils d'Œdipe, Étéocle et Polynice.
- **Prométhée enchaîné** (date inconnue), première pièce d'une trilogie qui comprenait **Prométhée délivré** et **Prométhée porte-feu**, tragédies perdues : le supplice du titan condamné par Zeus, alors qu'il a été le bienfaiteur de l'humanité (il a dérobé le feu du ciel pour l'apporter aux hommes), a amené les modernes à concevoir Prométhée comme le type même du révolté, d'autant plus émouvant que son martyre est éternel. Mais le public athénien avait en vue le dénouement apaisant de la trilogie. Après la violence brutale, Zeus pardonnait.
- La trilogie de **l'Orestie** (458), qui comprend :

Agamemnon : rentré à Argos, Agamemnon vainqueur des Troyens est assassiné par son épouse Clytemnestre ;

les Choéphores : Oreste venge la mort de son père, Agamemnon, en tuant sa mère, Clytemnestre ;

les Euménides : les Érinyes poursuivent Oreste jusqu'au moment où l'Aréopage l'absout, les Érinyes devenant les Euménides (les Bienveillantes).

La présence du divin

Simplicité de l'action, simplicité des personnages, prédominance du sentiment religieux, tels sont les caractères essentiels de la tragédie eschyléenne. Celle-ci puise ses thèmes, *les Perses* exceptés, dans le fonds mythique, mais n'en retire que les faits les plus frappants, qui mettent l'homme en face de Dieu. De là son choix d'événements grands ou terribles, sur lesquels va planer une pensée religieuse, support de l'action qui ne permet pas des considérations psychologiques. Un seul sentiment anime les personnages : il n'y a pas de combat intérieur ; Eschyle ignore le dissentiment de la conscience avec elle-même ; ce qui l'emporte, c'est l'énergie chez Prométhée, la violence chez Étéocle, la haine chez Clytemnestre, le fanatisme chez Oreste.

Le dépouillement de la tragédie est à la mesure de la métaphysique qui la gouverne. Eschyle pense qu'il existe des décrets éternels, antérieurs à toute volonté divine ou humaine. Des forces obscures président aux destinées de l'humanité : la « Nécessité » *(Anagkê)*, le « Lot fatal » *(Moira)*, la « Malédiction du destin » *(Atê)*. Chez l'homme, la faute impardonnable, le péché de

l'esprit, c'est la « démesure » *(hybris)*, que condamnent cruellement les dieux. Ainsi s'explique qu'il existe des races maudites, comme celles d'Œdipe ou des Atrides. Tout au long des pièces qui subsistent court le leitmotiv que la divinité châtie qui s'élève trop haut, non pas par jalousie, mais parce que doit être puni qui se manque à lui-même en reniant sa condition : « Zeus précipite les mortels du haut de leurs espoirs superbes dans le néant » (*les Suppliantes*, 95-96), disent les Danaïdes ; « La démesure en mûrissant produit l'épi de l'erreur » (*les Perses*, 821) ; « Zeus est le vengeur désigné des pensées trop superbes » (*id.*, 827-828), proclame l'ombre de Darios. Des sentences de bronze jalonnent *l'Orestie* : « La mesure est le bien suprême » (*Agamemnon*, 37) ; « Trop grande gloire est périlleuse » (*id.*, 468) ; « La démesure est fille de l'impiété » (*les Euménides*, 532). C'est en vain qu'Étéocle (*les Sept contre Thèbes*, 653-654) peut gémir : « Ah ! race furieuse, si durement haïe des dieux ! Ah ! race d'Œdipe — ma race ! — digne de toutes les larmes ! », comme celle des Atrides, sa « race est rivée au malheur » (*Agamemnon*, 1566).

La théologie d'Eschyle implique donc que toute vie humaine obéit à des desseins supérieurs. L'individu, lorsqu'il agit, le plus souvent ne les reconnaît pas ; quand l'événement éclate dans toute sa force, il les découvre. Dieux ou décrets, il existe des puissances obscures que l'homme ne fait qu'entrevoir, mais auxquelles il doit se plier.

« L'Orestie »

La seule trilogie d'Eschyle qui soit parvenue jusqu'à nous, *l'Orestie*, compte parmi l'ensemble le plus achevé de la tragédie grecque. *Agamemnon*, *les Choéphores*, *les Euménides* sont le tableau brutal de la malédiction sanglante qui pèse sur les Atrides. Dès les premiers vers d'*Agamemnon*, l'angoisse étreint les cœurs quand le veilleur laisse entendre que le palais d'Argos renferme un secret inquiétant. Le chœur lui donne la réplique : « Mon âme anxieuse, qui se torture [...] » (99) ; « Mon angoisse pressent quelque coup ténébreux » (460). La fière arrivée du roi contraste avec l'atmosphère de cauchemar qui se « lisse, insidieuse ; la tension dramatique devient insupportable quand Cassandre, épouvantée, prophétise le meurtre de son maître et sa propre mort. Les victimes égorgées, Clytemnestre entonne son chant de triomphe, possédée par le vertige du sang répandu, tandis qu'Égisthe se laisse aller à son insolence et à sa lâcheté. Vont-ils pouvoir tous deux profiter de leurs crimes ?

À cette question, *les Choéphores* donnent une terrible réponse : « C'est piété de payer le crime par le crime » (123). Poussé par Apollon, Oreste le Vengeur apparaît et se fait reconnaître d'Électre, comme lui un « loup carnassier » (421). Le chœur le presse de venger son père, « qu'un coup meurtrier soit puni d'un coup meurtrier ; au coupable le châtiment » (313-314). Le sang appelle le sang. Le meurtre d'Agamemnon et de Cassandre doit être compensé par la mort d'Égisthe et de Clytemnestre. Ce parallélisme sinistre se vérifie : Égisthe est abattu et Clytemnestre tombe sous les coups de son fils. Mais les Érinyes apparaissent alors aux yeux égarés d'Oreste qui s'enfuit.

Avec *les Euménides*, le drame se joue entre les divinités : d'un côté Apollon, dieu de Lumière, de l'autre les Érinyes, filles de la Nuit, le premier pour sauver Oreste, les secondes pour s'en emparer. Les monstres repoussants, troublés par l'ombre de Clytemnestre, vont suivre « l'homme à la piste du sang qu'il perd goutte à goutte » (246-247). Le chœur crie bien haut : « C'est toi qui dois, tout vif, fournir à ma soif une rouge offrande puisée dans tes veines » (264-265). Prisonnier de leur ronde infernale et maléfique, Oreste est condamné, quand apparaît Athéna, qui persuade les Érinyes de s'en remettre à la décision d'un tribunal humain. Une fois de plus, Apollon intervient et justifie le parricide au nom d'un droit nouveau en face du droit ancien. Les juges acquittent le fils d'Agamemnon. Athéna calme la colère des Érinyes en leur accordant un tribut d'honneurs — le pouvoir de dispenser la prospérité aux Athéniens. La paix revient ainsi chez les Atrides. Tout ce que la trilogie d'Eschyle comporte d'angoisse, d'effroi, de sang versé se termine sur une note d'apaisement. Commencée dans les ténèbres, *l'Orestie* s'achève dans la lumière.

Imagination dramatique et lyrisme

Eschyle pallie la pauvreté des ressources matérielles susceptibles de paralyser la réalisation scénique de son théâtre par la puissance dramatique de ses tableaux. Ces éléments grandioses, narratifs ou descriptifs, sont une des ciels de voûte de ses tragédies et aboutissent à des effets saisissants. *Agamemnon* s'ouvre sur une nuit mystérieuse et inquiétante : le Veilleur est étendu sur la terrasse du palais des Atrides, quand, soudain, sur les hauteurs lointaines, une lueur jaillit, annonçant qu'Ilion est prise. L'entrée du roi dans tout l'éclat de son triomphe dans la même pièce, celle de la reine Atossa dans *les Perses*, l'apparition majestueuse de l'ombre de Darios ou encore le spectacle de Prométhée crucifié sur les rochers scythes, voilà des visions splendides : la plus belle trouvaille d'Eschyle reste peut-être, cependant, le début des *Euménides*, où l'on voit, à Delphes, les Érinyes endormies autour d'Oreste pousser des cris inarticulés et croire saisir leur proie. Ailleurs, ce sont d'admirables fragments d'épopée encastrés dans le dialogue : tels le récit à Atossa de Salamine (*les Perses*, 353-432) et la narration des dispositions de combat des sept chefs aux sept portes de Thèbes (*les Sept contre Thèbes*, 375-652).

Des images somptueuses s'insèrent dans ces évocations : les astres sont les « princes lumineux des feux de l'éther » (*Agamemnon*, 9) ; les soldats de Xerxès ressemblent à « un grand vol d'oiseaux vêtus de sombre azur » (*les Perses*, 559) ; Hélène est comparable à « la paix d'une embellie que ne trouble aucun vent, un doux joyau qui rehausse un trésor, un tendre trait qui vise aux yeux, une fleur de désir qui enivre les cœurs » (*Agamemnon*, 737-743). C'est aussi le « sourire innombrable des vagues marines » dans la célèbre invocation de Prométhée à la Nature (*Prométhée enchaîné*, 88-92).

Euripide, mis en scène dans *les Grenouilles* d'Aristophane, parle de la « langue sans frein, sans retenue, sans barrières » d'Eschyle, ce « fagoteur de mots pompeux », dont « la tragédie [est] bouffie de termes emphatiques et de vocables pesants ». Mais, finalement, Dionysos, arbitre des deux poètes, choisit Eschyle pour sa sublimité hautaine, car il a su mettre magnifiquement au service d'un esprit religieux et national la grandeur de son expression poétique.

A. M.-B.

Les premiers poètes tragiques

Thespis *(VIe s.). Il représente la première génération des poètes tragiques grecs. On lui attribue l'invention du prologue et du récit, la création de l'acteur en face du chœur, l'introduction du masque.*

Choerilos *(v. 540 - v. 480). Il serait le « roi du drame satyrique » et aurait fait représenter cent soixante drames, dont il ne reste rien.*

Pratinas de Phlionte *(Ve s.). Il a laissé quelques fragments lyriques qui révèlent un véritable poète.*

Phrynichos, d'Athènes. *Prédécesseur immédiat d'Eschyle, il suscita, au dire d'Hérodote, l'émotion de ses concitoyens par les accents pathétiques de sa* Prise de Milet *(v. 494). Aristophane fait plusieurs allusions aux chants qui accompagnaient ses drames.*

▶ *Euripide / Grèce / Sophocle / Théâtre / Tragédie.*

A. W. von Blumenthal, *Aischylos* (Stuttgart, 1924). / H. W. Smyth, *Aeschylean Tragedy* (Berkeley, 1924). / J. T. Sheppard, *Aeschylus and Sophocles* (Londres, 1927). / M. Croiset, *Eschyle* (Les Belles Lettres, 1928 ; 3ᵉ éd., 1965). / J. Coman, *l'Idée de la Némésis chez Eschyle* (Alcan, 1931). / M. Delcourt, *Eschyle* (Rieder, 1935). / J. Dumortier, *les Images dans la poésie d'Eschyle* (Les Belles Lettres, 1935). / G. Méautis, *Eschyle et la Trilogie* (Grasset, 1936). / G. C. A. Murray, *Aeschylus, the Creator of Tragedy* (Oxford, 1940). / G. D. Thomson, *Aeschylus and Athens* (Londres, 1941 ; 3ᵉ éd., 1966). / W, B. Stanford, *Aeschylus in his Style* (Dublin, 1942). / J. Defradas, *les Thèmes de la propagande delphique* (Klincksieck, 1954). / J. de Romilly, *la Crainte et l'angoisse dans le théâtre d'Eschyle* (Les Belles Lettres, 1958). / R. D. Dawe, *Repertory of Conjectures on Aeschylus* (Leyde, 1965). / A. Wartelle, *Histoire du texte d'Eschyle dans l'Antiquité* (Les Belles Lettres, 1971).

esclavage

Condition de l'esclave, homme susceptible d'être acheté, vendu et utilisé au gré de son maître, qui en est propriétaire.

Origines et condition

La qualité d'esclave s'attache à l'homme comme une marque indélébile. C'est un statut héréditaire, qui s'acquiert et se perd seulement dans des circonstances bien déterminées. C'est en même temps une condition sociale inférieure et le plus souvent médiocre. L'institution a été quasi universelle. Elle a représenté une sorte de phase intermédiaire entre la sauvagerie primitive, qui tue l'étranger comme l'ennemi, et la société contemporaine, qui pratique un certain respect de la liberté et de l'égalité entre les hommes.

L'institution n'a pas eu le même développement partout : certains pays furent esclavagistes, en ce sens que leur économie était sous la dépendance du travail servile (Antiquité classique,

îles d'Amérique, États sudistes), tandis que les autres, sans condamner l'institution, admettaient les esclaves sur leur territoire, en en reconnaissant le statut. Les caractéristiques de l'esclave étaient à peu près les mêmes partout, même en Chine, où l'on trouvait les esclaves de l'empereur, ceux des particuliers, les eunuques, etc. Dans ce pays, toutefois, on considérait l'esclave, juridiquement, comme une personne, ce qui n'était pas le cas dans les contrées méditerranéennes.

L'origine des esclaves se retrouve aussi, analogue, sous toutes les latitudes. La guerre a été la principale pourvoyeuse. À son issue, les vaincus étaient à l'entière merci des vainqueurs, qui pouvaient les tuer tous et qui ne s'en sont pas toujours privés (Assyriens, Grecs). Ce furent d'abord les non-combattants, femmes et enfants, qui bénéficièrent de la grâce. Rescapés, ils demeuraient sous l'entière dépendance du nouveau maître. L'esclave est donc, originellement, un butin et quelque chose comme un mort en sursis. Totale soumission qui n'est bientôt plus seulement la conséquence de la défaite, car, faute de la ressource de la guerre, on se procure des esclaves par le rapt, de préférence chez les peuples voisins : en effet, l'esclave, c'est souvent et surtout l'étranger, l'infidèle et, plus que tout autre, le Noir, destiné à devenir l'esclave attitré de l'Islām et de l'Amérique. Ainsi, guerres et razzias alimentent le marché, qui requiert un approvisionnement constant, car la condition servile incite fort peu à la prolifération. Il s'ajoute à cela l'esclavage pour dettes, la vente des enfants et l'esclavage volontaire, qui revêt des formes diverses, depuis le don de soi à un riche par un homme aux abois jusqu'à la servitude de fait de celui qui, de nos jours, une fois l'esclavage aboli officiellement, continue à être traité comme un esclave et s'y résigne tant par respect des traditions que par l'impossibilité de s'évader vers une autre existence.

L'histoire

Le droit babylonien connaît déjà une condition juridique bien fixée : transactions, absence de droits de l'esclave, possibilité d'affranchissement. L'esclave est protégé par la loi contre les abus, et certains ont pu posséder un commerce, s'unir avec des personnes libres et avoir eux-mêmes des esclaves, toutes choses rarissimes dans le monde gréco-romain.

Les Hébreux eurent aussi des esclaves. Les Égyptiens, au contraire, semblent n'en avoir possédé qu'exceptionnellement, de même que les Indiens. Chez les uns et les autres, la servitude est d'importation et intéresse surtout les souverains ou les temples (esclaves des temples égyptiens, esclaves guerrières des rois Maurya). Dans l'Inde, on a reconnu à l'esclave le droit à l'évasion.

Dans la Grèce mycénienne, les palais sont peuplés de ces hommes, capturés par les guerriers ou les pirates. Homère se contente de les appeler serviteurs, sans allusion à l'esclavage. Mais on imagine mal qu'il ait pu exister une grande marge entre les conditions du serviteur libre et de l'esclave authentique.

Dans la Grèce classique, la xénophobie à l'égard du « Barbare » renforce le cadre de la servitude, en identifiant davantage esclave et étranger : le métèque qui cesse de payer la redevance spécifique tombe en esclavage. La Grèce invente la prison d'esclaves, l'ergastule, et les grands marchés : Délos, petite île d'où l'on s'évade difficilement, Chios, Byzance, Chypre. Certains esclaves ont une condition effroyable, tels les mineurs de Laurion, qui se sont d'ailleurs révoltés. D'autres sont moins à plaindre : esclaves publics chargés de la police et assimilables à des fonctionnaires, esclaves domestiques partageant la vie d'un maître peu fortuné. Mais l'opinion des philosophes ne nous incite pas à imaginer la fraternisation : pour Aristote, il ne peut pas y avoir plus d'amitié entre maître et esclave qu'il n'en existe entre un ouvrier et son outil. Platon, qui a été un moment réduit lui-même en servitude, ne parle guère mieux. Xénophon conseille de veiller à ce que les esclaves ne se reproduisent pas sans permission. Mais les siècles passent, et le sort s'améliore : à l'époque hellénistique, l'esclave peut s'affranchir lui-même, par vente fictive à un dieu. Il existe des clubs d'esclaves ; les esclaves prennent part aux festivités domestiques, à l'égal de la famille du maître.

Toutefois, la conquête romaine et, avant elle, la dispersion des trafiquants italiens provoquent une recrudescence de l'institution. Rome rafle les hommes comme les œuvres d'art. Au IIe s. av. J.-C., le marché servile de Délos est en pleine activité. De tous les pays conquis, et de bien au-delà, les troupes d'esclaves convergent vers l'Italie. C'est le moment des grandes révoltes serviles, dont la plus connue est celle de Spartacus (73 av. J.-C.) et qui naquirent dans les domaines latifondiaires ou les mines. Les maîtres tremblèrent, mais quoi qu'en disent certains historiens, il n'y eut ni révolte endémique, ni rébellion permanente, et l'on ne doit pas davantage voir l'action occulte du monde servile dans la chute de l'Empire romain.

Le droit romain, pourtant, n'avait rien de protecteur. Élaboré à la haute époque, il mettait le meurtre de l'esclave sur le même plan que la destruction d'un objet, son mariage sur celui de l'accouplement des bestiaux. Et cette condition peu enviable ne différait guère de celle de l'enfant libre vis-à-vis du *paterfamilias* autoritaire et patriarcal. Quelques données se font l'écho de cette misère : la fréquence de la prostitution, du suicide, de la fuite, la mortalité plus forte que celle des hommes libres. L'usage tempère cependant la rigueur du code : Ulpien considère les esclaves comme n'existant pas en droit civil, tandis que tous les hommes sont égaux en droit naturel. Tout se passe comme si l'esclavage était conservé en vertu de lois draconiennes, mais respectées.

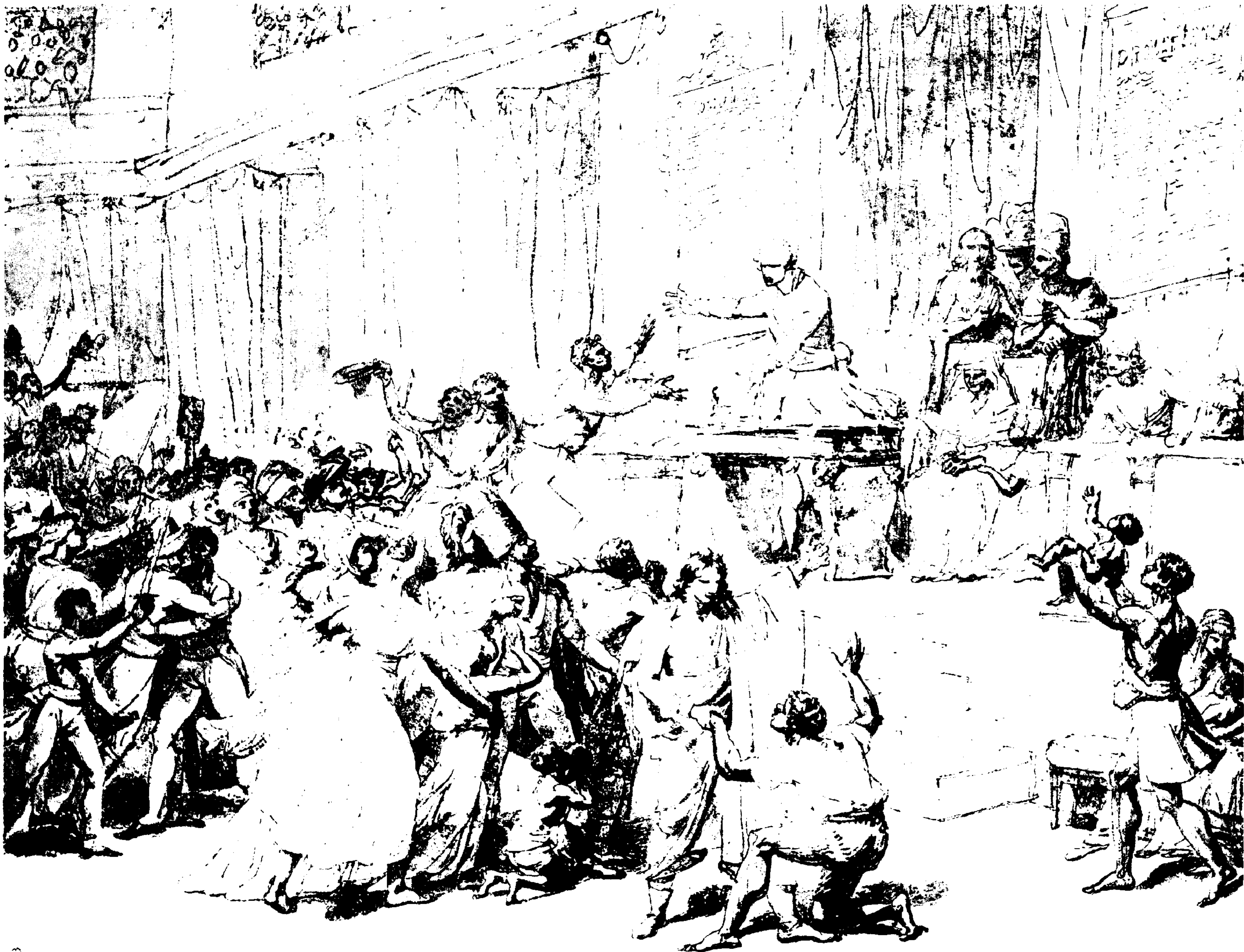
Sous l'Empire, la législation évolue dans le sens souhaité par l'opinion. Le maître n'a plus droit de vie et de mort, et la prison d'esclaves est supprimée. On rencontre, en effet, de plus en plus d'esclaves que rien ne distingue de leurs maîtres (selon Appien, on ne les reconnaissait pas dans la rue). Si ceux de la campagne *(familia rustica)* demeurent misérables, ceux de la ville sont domestiques de grandes maisons ou travailleurs intellectuels (documentalistes, archivistes, comptables). Leur promotion peut aller très loin et aboutit généralement à l'affranchissement, dont l'extension finit par menacer l'institution même, car l'arrêt des conquêtes avait, de son côté, à peu près tari le recrutement. Si généreux qu'ils aient été pour les affranchissements individuels, les Anciens n'ont formulé aucun grief contre l'institution. Les stoïciens, dont certains se sont montrés assez obtus en la matière, ont admis les esclaves parmi eux, comme des égaux, comme des amis. Mais la servitude leur paraît une chose utile, à condition de ne pas abuser. Chrysippe et Cicéron définissent l'esclave à peu près comme on le ferait du salarié d'aujourd'hui.

Le christianisme réhabilite l'esclave en tant qu'homme et, conseillant seulement de multiplier les affranchissements, respecte l'institution même, comme les stoïciens. Parallèlement, il réhabilite le travail manuel, pour lequel les philosophes n'ont jamais eu de considération.

Quoi qu'il en soit, l'esclavage a été le moteur essentiel de la production pendant plusieurs siècles de l'histoire romaine. Il n'est pas impossible qu'il ait contribué à empêcher le progrès technique. Mais tout le travail n'est pas servile : le travail libre et rémunéré est demeuré compétitif. À la fin de l'Empire, il a pris le dessus, ce qui ne veut pas dire que l'esclavage disparaît totalement : il n'y a pas à cet égard de rupture entre le Moyen Âge et l'Antiquité. La barbarie imprègne même la condition servile, en annihilant les progrès acquis : dans la Gaule mérovingienne, le scalp et la castration sont les châtiments des esclaves malfaiteurs.

Si l'esclave est de plus en plus souvent « casé » sur une terre, ce qui fait de lui un homme lié à la terre et non plus un objet de commerce, le recrutement traditionnel se poursuit grâce à des sources plus lointaines : on importe des Angles ou des Slaves, du nom desquels *esclave* est dérivé. Verdun est, jusqu'au Xe s., l'entrepôt des Slaves destinés à l'Espagne. L'esclavage médiéval se confine essentiellement aux abords de la Méditerranée : domestiques urbains et artisans de Provence, de Roussillon, de Catalogne, captives blanches et eunuques du califat de Cordoue. Comme pour alléger leur conscience, les chrétiens ont des esclaves musulmans et les musulmans s'asservissent des infidèles. Et cette combinaison se poursuit — sur une échelle très réduite en comparaison de l'esclavage antique — jusqu'à une époque très tardive, puisqu'on trouve encore des esclaves, en nombre symbolique, en France au XVIIIe s. ! Le monde musulman est le mieux pourvu : la course barbaresque lui procure des chrétiens, parfois illustres (Cervantès, Regnard), et les caravanes du désert les Noirs du Soudan. Il fournit en esclaves à son tour l'Espagne : les Noirs sont nombreux à Séville, à Lisbonne à l'époque classique. Et c'est là qu'on découvre l'articulation qui relie l'esclavage européen à celui qui est instauré en Amérique.

Si les Aztèques ont, eux aussi, connu l'esclavage, à l'encontre des Incas, les conquérants de l'Amérique n'ont pas entrepris de s'asservir les Indiens. C'est l'évêque Las Casas qui, inspiré par l'exemple métropolitain, a suggéré l'envoi d'esclaves noirs pour



La Convention décrète l'abolition de l'esclavage, le 4 février 1794. Dessin par Nicolas André Monsiau (1754-1837). [Musée Carnavalet, Paris.]

Lauros - Giraudon

alléger la tâche des Indiens. D'abord réticent, Charles Quint a accordé en 1516 la première concession de *traite* des Noirs. En fait, le ramassage de Noirs sur les côtes d'Afrique était déjà pratiqué par les Portugais depuis le XVe s. Les guerres intestines de l'Afrique lui ont valu d'être ainsi la grande pourvoyeuse, dans le nord et le sud de l'Amérique, de l'esclavage moderne. Celui-ci se double désormais du racisme, tandis que le statut des personnes n'est guère amélioré : bien que demeurant une marchandise, l'esclave des États-Unis est désormais reconnu pleinement responsable de ses actes, au criminel. Le développement du paternalisme ne compense pas la discipline rigoureuse de la plantation, aux Antilles comme en Virginie, ni l'intérêt bien compris du maître, le sadisme des contremaîtres ou la dureté des marchands. Cependant, les passions qui ont animé l'Amérique ont déformé les témoignages et exagéré les faits (*la Case de l'oncle Tom*, 1852, par H. Beecher-Stowe [1811-1896]).

À cette date, le mouvement abolitionniste a depuis longtemps déjà entrepris la lutte contre l'esclavage. Inspiré par les idées philosophiques du XVIIIe s., il a jalonné tout le XIXe s. d'interdictions de la traite et d'émancipations des esclaves : décret de la Convention de 1794, interdiction de la traite par la France et l'Angleterre (1707-1715), abolition de l'esclavage dans les possessions anglaises (1833) et françaises (1848), conventions internationales sur la traite, émancipation des Noirs des États-Unis (1865), conférences coloniales antiesclavagistes (1885, 1890), condamnations réitérées par la S. D. N. et l'O. N. U.

La difficulté d'aboutir à un résultat définitif est venue du manque de moyens de contrôle, de la nécessité de ménager certains États et enfin de l'extrême attachement de certains peuples à l'institution. L'esclavage a persisté après la Seconde Guerre mondiale sur les rives de la mer Rouge, sous le couvert du pèlerinage à La Mecque. La suppression officielle de l'esclavage par l'Arabie Saoudite en 1963 aurait dû mettre intégralement fin à ce trafic. Au vrai, des Africains en pèlerinage peuvent se vendre ou vendre leurs enfants, exactement comme, dans diverses contrées d'Afrique, la colonisation n'avait pu empêcher un trafic déguisé. En Afrique, le trafic des enfants, en particulier, s'est poursuivi pendant des dizaines d'années au-delà de la date d'interdiction officielle. Il n'y a pas si longtemps que les condamnations pour esclavagisme se comptaient par dizaines chaque année au Nigeria.

R. H.

🕮 **H. A. Wallon, *Histoire de l'esclavage dans l'Antiquité* (Dezobry et Magdeleine, 1847-48, 3 vol. ; 2e éd., Hachette, 1879). / M. Lengellé, *l'Esclavage* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1955, 3e éd., 1967). / W. L. Westermann, *The Slave Systems of Greek and Roman Antiquity* (Philadelphie, 1955). / D. Raj, *l'Esclavage dans l'Inde ancienne* (A. Maisonneuve, 1959). / G. Boulvert, *les Esclaves et les affranchis impériaux sous le Haut-Empire romain* (Aix-en-Provence, 1964). / J. Gagé, *les Classes sociales dans l'Empire romain* (Payot, 1964 ; nouv. éd., 1971). / E. M. Schtajerman, *Die Krise des Sklavenhalterordnung im Western des römischen Reiches* (trad. du russe, Berlin, 1964). / A. Gisler, *l'Esclavage aux Antilles françaises*, XVIIIe-XIXe s. (Éd. universitaires, 1965). / J. Vogt, *Sklaverei und Humanität, Studien zur antiken Sklaverei und ihrer Erforschung* (Wiesbaden, 1965). / R. Maugham, *Les esclaves existent encore* (Éd. universitaires, 1966). / D. B. Davis, *The Problem of Slavery in Western Culture* (Ithaca, 1967). / M. Pollaud-Dullian, *Aujourd'hui l'esclavage* (Éd. ouvrières, 1967). / M. Fabre, *Esclaves et planteurs* (Julliard, coll. « Archives », 1970). / H. Deschamps, *Histoire de la traite des Noirs* (Fayard, 1972). / C. Meillassoux, *l'Esclavage dans l'Afrique précoloniale* (Maspéro, 1974).**

escompte

▶ CRÉDIT.

escrime

Art du maniement du fleuret, de l'épée et du sabre.

L'escrime est un art qui est devenu un sport après avoir été un moyen de défense. À part le fleuret, les armes* étaient utilisées naguère pour attaquer et se défendre.

Actuellement, l'escrime est un sport universellement pratiqué. On utilise trois armes : l'épée, le sabre et le fleuret, qui ont chacune des caractéristiques et des règles différentes. L'escrime est régie par une Fédération internationale, fondée en 1913, mais,

déjà, elle figurait au programme des premiers jeux Olympiques modernes, à Athènes, en 1896.

La tenue

La tenue d'un escrimeur comporte un costume de toile très forte, un gant, des bas, des chaussures (le tout de couleur blanche), un masque en fort treillis métallique. Sous la veste, l'escrimeur doit aussi porter une cuirasse de protection très résistante (chanvre ou Nylon matelassé). Ces tenues sont de formes légèrement différentes suivant l'arme pratiquée. Pour le fleuret électrique, en outre, il faut porter une cuirasse en fil métallisé.

Les armes

Les trois armes diffèrent légèrement quant à leur forme et leur utilisation, mais toutes trois sont composées de la même manière : une lame, une coquille, une poignée, un pommeau.

Le fleuret

Il a été « inventé » vers le XVII[e] s. C'est l'arme la plus légère, pratiquée par les hommes comme par les femmes. C'est en général l'arme des débuts. Elle pèse moins de 500 g et mesure au maximum 110 cm (il existe des fleurets plus légers et plus courts pour les enfants). Sa lame, de section quadrangulaire, est longue de 90 cm.

Le fleuret est électrifié depuis 1955 ; aussi comporte-t-il à son extrémité un bouton, dont la course est de 1 mm et qui doit repousser un poids de 500 g. Le fil électrique s'insère dans la gorge de la lame et est isolé sur 15 cm en son début. La flexibilité de la lame varie entre 5,5 et 8 cm. La coquille du fleuret est ronde (12 cm de diamètre).

L'épée

Elle pèse au maximum 770 g. Ses dimensions sont les mêmes que celles du fleuret, mais sa lame est triangulaire (de 4,5 à 6 cm seulement de flexibilité) et sa coquille est plus importante (13,5 cm de diamètre et de 3 à 5,5 cm de profondeur), car elle doit protéger la main. Cette arme a été électrifiée dès 1934, et c'est un poids de 750 g que doit repousser la pointe d'arrêt.

Le sabre

Il pèse moins de 500 g et a une longueur totale de 105 cm. Sa lame, rectangulaire, longue de 88 cm, est terminée par un méplat ; son extrémité est légèrement recourbée, avec un bouton. La lame ne doit être ni trop rigide ni trop fouettante. La coquille est pleine, d'une seule venue, lisse, convexe (gabarit : 15 × 14 de section ; 15 cm de hauteur).

Le terrain

Le terrain où se disputent les assauts est appelé *piste*. Sa largeur est de 1,80 à 2 m ; sa longueur est de 14 m pour le fleuret et de 18 m pour l'épée et le sabre, avec un dégagement de 2 m à chaque extrémité.

Les pistes sont en général en linoléum, mais d'autres matières non dérapantes peuvent être employées. Pour le fleuret et l'épée, on utilise des pistes métalliques, qui neutralisent les touches à terre.

Une piste peut être surélevée (mais pas de plus de 60 cm) et doit comporter une rampe de protection en bout de podium.

La règle du jeu

Elle varie un peu suivant les armes, la surface de touche valable étant : l'adversaire tout entier pour l'épée ; le buste, les bras et la tête pour le sabre ; la partie du corps, délimitée par la cuirasse métallique pour le fleuret.

Des conventions régissent ces trois armes. Au fleuret, toute attaque doit être parée ou esquivée, le règlement international précisant que :
a) si l'attaque part lorsque l'adversaire est en ligne (bras tendu et pointe menaçant une surface valable), l'attaquant doit, au préalable, écarter l'arme de son adversaire (les présidents de combat doivent être attentifs à ce qu'un simple frôlement de fer ne soit pas considéré comme suffisant pour écarter le fer adverse) ;
b) si l'attaque part lorsque l'adversaire n'est pas en ligne, l'attaque peut être portée ou par un coup droit ou par un dégagement ou par un coupé, ou bien précédée de feintes efficaces obligeant l'adversaire à la parade ;
c) si, en cherchant le fer adverse pour l'écarter, le fer n'est pas trouvé (dérobement ou trompement), le droit à l'action passe à l'adversaire.

La parade donne droit à la riposte. La riposte simple peut être directe ou indirecte, mais, pour annuler toute action subséquente de l'attaquant, elle doit être exécutée immédiatement, sans indécision ou temps d'arrêt.

Le président juge aussi s'il y a action simultanée (due à la conception et à l'action simultanée d'attaque des deux tireurs) ou coup double (conséquence fautive d'un des tireurs). Dans le premier cas, on remet en garde ; dans le second, s'il n'y a pas un temps d'escrime entre les deux coups, il faut voir si l'attaqué seul est touché, ou l'attaquant. On remet très souvent en garde quand on ne peut juger de quel côté est la faute.

À l'épée, qui est une arme d'estoc, l'action offensive s'exerce par la pointe. Toute touche portée compte quelle que soit la partie de l'adversaire. Il y a des coups doubles.

Arme d'estoc, de taille et de contre-taille, le sabre est un peu dissemblable. Un coup porté par une partie du tranchant est un « coup de taille » ; un coup porté par le premier tiers du dos de la lame est un « coup de contre-taille ». Aucun autre coup porté avec le reste de la lame ne sera compté, sauf ceux de la pointe.

Les coups de pointe glissant sur la surface valable et effleurant le corps de l'adversaire avec la taille ou la contre-taille ne comptent pas, même comme coups de tranchant.

Les coups à travers le fer, c'est-à-dire qui touchent en même temps la partie valable et le sabre de l'adversaire, sont valables toutes les fois qu'ils arrivent nettement de taille ou de contre-taille sur cette surface.

Le contrôle électrique

L'escrime devenant un sport de plus en plus rapide et de plus en plus précis, le jugement humain des touches s'avérait de plus en plus difficile ; aussi inventa-t-on le contrôle électrique.

Les mêmes appareils servent pour le fleuret et l'épée, un circuit supplémentaire étant branché pour le premier.

Le principe est celui de la sonnette : on appuie sur un bouton (extrémité de l'arme), et la lampe correspondante s'allume, rouge d'un côté, verte de l'autre, un signal sonore étant émis en même temps. Au fleuret, les touches non valables, portées ailleurs que sur la cuirasse, s'éclairent en blanc, et cette action annule toutes les autres.

L'appareil est installé à l'extérieur et au milieu de la piste. Un fil part vers chaque extrémité de la piste, où se trouve un enrouleur comportant une prise et dont le fil permet la libre évolution de l'escrimeur. Ce dernier est muni d'un fil de corps passant dans sa manche et ressortant dans le dos. C'est une sorte de « prolongateur électrique » muni de deux prises. En arrivant sur la piste, il se branche après l'enrouleur et introduit une prise même dans son arme. Le contact est établi sur pression (500 g pour le fleuret, 750 g pour l'épée, les coups plus légers n'étant pas enregistrés).

Pour les compétitions, une « rampe » complète l'appareillage, où l'on éclaire un tableau numéroté indiquant le score.

Les matches

Un chronométreur contrôle la durée des assauts, fixée à six minutes effectives (on déduit les arrêts). Les combats se déroulent soit par poules (cinq touches pour les hommes, quatre pour les femmes), soit à l'élimination directe (deux manches et la belle d'une durée maximale de six minutes chacune, ou match long de dix touches pour les hommes et de huit pour les dames, d'une durée maximale de douze minutes).

Le règlement international est revenu aux épreuves par poules, où six adversaires se rencontrent tour à tour, les trois premiers étant conservés pour l'échelon supérieur, et ainsi de suite. Il y a quelques années, on avait pour règlement un tour de poule qualificatif et un tableau d'élimination directe de trente-deux, d'où sortaient quatre qualifiés. Les battus successifs entraient dans un tableau de repêchage, qui permettait deux qualifiés pour une finale à six.

On est toujours à la recherche de la formule idéale, car, s'il s'agit de couronner le meilleur, il apparaît à certains qu'il est sévère d'éliminer un compétiteur après dix minutes de combat.

Pour les épreuves par équipes, celles-ci sont de quatre tireurs, plus un remplaçant qui fait officiellement partie de l'équipe quand il y a plusieurs tours, comme aux championnats ou aux jeux Olympiques, ce qui permet de laisser reposer un élément suivant la nation opposée.

Jadis pratiquée presque exclusivement par les Italiens et les Français, qui se partageaient les lauriers internationaux, l'escrime est devenue un sport prisé dans les pays de l'Est, et les Soviétiques, notamment, sont passés maîtres dans les trois armes.

Y. J.

R. Moyset, *Initiation à l'escrime* (Bornemann, 1966). / P. Thirioux, *Escrime moderne aux trois armes* (Amphora, 1970). / J. Palffy-Alpar, *Spada sciabola floretto* (Milan, 1971). /

R. Cléry, *l'Escrime* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1973).

escroquerie

▶ DÉLIT, INFRACTION.

Esmein (Jean-Paul Hippolyte Emmanuel, dit Adhémar)

Juriste français (Touvérac, Charente, 1848 - Paris 1913).

À une époque où la spécialisation des disciplines scientifiques ne se présentait pas comme une exigence aussi impérieuse que de nos jours, Adhémar Esmein réussit — ce qui serait un périlleux tour de force aujourd'hui — la remarquable synthèse de travaux de droit constitutionnel, de droit canonique et de législation industrielle, couronnés par d'importantes recherches consacrées à l'histoire des institutions françaises. De ce fait, il se situe dans la lignée des grands humanistes qui honorèrent la pensée juridique de la fin du XIXe s. et des débuts du XXe s., où les noms de Duguit*, de Hauriou*, de Carré* de Malberg brillèrent également d'un singulier éclat.

Ayant fait ses études au lycée d'Angoulême, puis à la faculté de droit de Paris, dont il est docteur en 1872, il est agrégé en 1875, professeur à Douai, où il enseigne le droit criminel, puis à Paris, où il est chargé de la pédagogie du droit industriel. Il y enseignera ensuite l'histoire du droit, le droit constitutionnel et, à partir de 1886, l'histoire du droit canonique à l'École pratique des hautes études. Il est également professeur à l'École libre des sciences politiques et, en 1904, il devient membre de l'Académie des sciences morales et politiques.

Esmein répand et vulgarise l'approche de l'histoire pour expliquer les institutions juridiques dans de très nombreux articles, notamment dans la *Nouvelle Revue historique du droit français et étranger* et dans son importante *Histoire de la procédure criminelle en France* (1881). Son *Cours élémentaire d'histoire du droit français* (1892), qui a connu de nombreuses éditions, retrace la lutte entreprise par la royauté française pour conquérir — à l'encontre de l'émiettement de la souveraineté, qui avait caractérisé la féodalité — un pouvoir reconnu et fort, et pour constituer l'unité nationale.

Le *Cours* conduit jusqu'à la Révolution de 1789, à laquelle l'auteur consacrera d'autres travaux (*Précis élémentaire d'histoire du droit français de 1789 à 1814 ; Révolution, Consulat, Empire* [1908]). L'étude des institutions françaises de l'époque contemporaine prendra la suite de ces travaux rétrospectifs. Analysant les mécanismes des institutions et leur fonctionnement, Esmein ramène le mouvement du droit constitutionnel à deux sources fondamentales : la Constitution anglaise (non écrite) et la Révolution française. Il démontre les mécanismes de la vie gouvernementale française issue des lois constitutionnelles de 1875, son œuvre, sur ce point, précédant celle de Raymond Carré de Malberg.

J. L.

ésotérisme

Enseignement « intérieur » donné seulement aux initiés de certaines confréries, écoles ou sectes philosophiques ou religieuses de l'Antiquité et des temps modernes.
Doctrine secrète, voilée sous un enseignement accessible à tous.

Introduction

On trouve chez d'anciens auteurs un synonyme de *ésotérique* : *acroamatique* ou *acroatique*. Les livres « acroamatiques » sont des ouvrages philosophiques et, le plus souvent, poétiques, traitant de sujets sacrés ou mystérieux, dont le sens n'est compréhensible qu'en fonction de l'initiation de leurs lecteurs ou que si leurs auteurs donnent les clefs de leur interprétation véritable. C'est ainsi que les traités d'alchimie sont des livres « acroamatiques ». Substantivement, chez Jamblique (v. 250-330), les ésotériques étaient les disciples admis, après de nombreuses épreuves, à recevoir l'enseignement direct, intime et secret de Pythagore (VIe s. av. J.-C.), à la différence des « exotériques », simples postulants, qui n'étaient instruits que des éléments de la doctrine.

Au IVe s. av. J.-C., chez Platon comme chez Aristote, le terme ne distingue que les doctrines. Il existait, semble-t-il, une double philosophie platonicienne. Le premier aspect de celle-ci était exotérique et exposé dans les dialogues connus, sous une forme principalement dialectique et accessible à tous, comme une philosophie des « idées ». Le second aspect, ésotérique, plus abstrait et dogmatique, constituait une philosophie d'inspiration pythagoricienne et un système des nombres. Aristote a divisé lui-même ses ouvrages en « acroamatiques » ou « ésotériques » et en « exotériques ». Ses commentateurs admettent que cette différence ne porte ni sur les questions posées, ni sur les réponses, mais plutôt sur la forme et sur les procédés d'argumentation et d'exposition.

Ésotérisme et herméneutique

Dans l'histoire des religions qui possèdent des livres saints, et en particulier dans l'histoire du christianisme et de l'islamisme, la plupart des conflits apparus entre les sectes ont été provoqués par l'opposition ou par les divergences entre les interprétations ésotériques ou exotériques des écritures sacrées, c'est-à-dire par les conflits des herméneutiques.

Dès la gnose contemporaine des premières générations de l'islām, on attribuait au Prophète le ḥadīth suivant : « Le Coran a un sens exotérique et un sens ésotérique. À son tour, ce sens ésotérique a un sens ésotérique et ainsi de suite jusqu'à sept sens ésotériques. »

Cette pluralité de sens « spirituels » cachés sous le sens « littéral » avait nécessairement pour conséquence une diversité du mode d'être du « vrai fidèle », selon qu'il était initié ou non à cette communication « intérieure » et « intime » avec l'enseignement du Prophète.

L'affirmation de l'existence de cet ésotérisme suffisait donc à mettre en cause l'unité de l'enseignement religieux, ses critères et ses méthodes didactiques, en même temps qu'elle constituait un obstacle assez évident à la propagation populaire et universelle de la foi. En d'autres termes, le conflit des herméneutiques portait moins sur les textes que sur l'autorité religieuse et civile des herméneutes, et l'on comprend mieux ainsi toute la violence des réactions du littéralisme sunnite contre l'ésotérisme chī'ite et ismaélien. De même, on connaît, dans le christianisme, de nombreux exemples de la lutte menée par l'Église contre toute tendance à la recherche des sens ésotériques de l'enseignement évangélique et l'on sait avec quelle méfiance furent toujours accueillies les interprétations de l'Apocalypse par des mystiques et par des théologiens imprudents.

Il n'en demeure pas moins que les deux grandes catégories d'attributs qui se rapportent respectivement à la divinité, *Deus absconditus*, « Dieu caché », et *Deus revelatus*, « Dieu révélé », ont pour conséquence logique et nécessaire la convergence et l'accord de ce qui est caché et de ce qui est révélé, de l'ésotérique et de l'exotérique, dans la Parole divine elle-même, comme dans l'univers créé, l'un et l'autre constituant en tant qu'unité vivante le « Mystère des mystères ». Dans ces conditions exclure l'ésotérisme de l'interprétation des écritures sacrées n'est pas moins grave que de lui signifier qu'il doit renoncer à toute étude des lois de la nature et de la société.

À l'origine de ces deux interdits dogmatiques se trouve la même opposition à la liberté spirituelle, la même volonté de maintenir une autorité contestée. Il convient, cependant, de rappeler qu'en maintes civilisations et en d'autres religions, notamment en Inde, en Chine et au Japon, l'ésotérisme et l'exotérisme ne se sont pas opposés dans le brahmanisme ni dans le bouddhisme.

De toute antiquité, en Inde par exemple, l'enseignement donné dans les *āśrama*, ou « ermitages » (du sanskrit *śrama*, effort dans les exercices religieux), était ésotérique et initiatique. Les livres « forestiers » d'où dérivent les *Upanishad* ont pris naissance dans ces lieux de méditation et de travail, à l'écart de l'agitation et du bruit des foules. Dans la tradition bouddhique, l'*aśram* désignait une retraite, à quelque distance d'un village, où s'isolait un sage pour y résider et y méditer, entouré de quelques disciples. En une autre acception, le terme d'*aśram* s'applique non plus à un lieu géographique, mais à une étape spirituelle dans la vie des initiés de l'un des ordres supérieurs, les *dvija* (ou « deux fois nés »).

Selon toute vraisemblance, la vie des premiers pythagoriciens comme celle des ermites chrétiens de la Thébaïde et de la Gaule devaient se rapprocher beaucoup de ces lointaines traditions indo-européennes. Pendant des siècles, la vie monastique a conservé en Occident, avec le souvenir de ses origines érémitiques, la mémoire de la gnose chrétienne et de son enseignement ésotérique à une élite spirituelle.

R. A.

▶ *Alchimie / Franc-maçonnerie / Initiation / Magie / Mystère.*

📖 **H. Diels, *Doxographi Graeci* (Berlin, 1879 ; 2e éd., 1929). / A. Aall, *Der Logos. Geschichte seiner Entwicklung in der griechischen Philosophie und der christlichen Litteratur* (Leipzig, 1896-1899 ; 2 vol.). / L. Renou, *la Civilisation de l'Inde ancienne* (Flammarion, 1950). /**

L. Benoist, *l'Ésotérisme* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1963 ; 3e éd., 1970). / H. Corbin, *l'Homme de lumière dans le soufisme iranien* (Libr. de Médicis, 1971).

espace (conquête de l')

▶ ASTRONAUTIQUE.

espace (perception de l')

Percevoir l'espace, c'est être capable de situer les objets les uns par rapport aux autres, d'apprécier les relations qu'ils entretiennent entre eux et la façon dont ils se situent par rapport à nous.

Il s'agit donc de percevoir les directions, d'évaluer des distances et des grandeurs.

La géométrie euclidienne définit l'espace par rapport à trois axes rectangulaires ; plus tard, la géométrie topologique, la géométrie projective, la géométrie affine ainsi que toutes les géométries non euclidiennes donnèrent leur propre définition de l'espace sans qu'aucune ne satisfasse complètement le psychologue. Celui-ci est, en effet, tenté d'utiliser le terme d'*espace psychologique*, mais également celui d'*espace auditif*, celui d'*espace visuel*, etc., qui, prenant comme référence le sujet, sont à la fois plus variés et plus dynamiques.

L'espace auditif

Dans ce domaine, les chercheurs ont étudié la précision avec laquelle une source sonore pouvait être localisée en fonction de son intensité, de sa fréquence et de sa situation par rapport au sujet. Des expériences de stimulation dichotique, ou stimulation indépendante des deux oreilles, ont montré comment la comparaison, au niveau du cortex, de la sensation reçue par chaque oreille est la principale information utilisée pour déterminer l'origine d'un son. En effet, lorsque la source sonore ne se situe pas dans le plan médian du sujet, l'onde sonore n'arrive pas au même moment et avec la même intensité à l'oreille droite et à l'oreille gauche. Or, nous sommes très sensibles à ces différences de phase et d'intensité et, chaque fois que cela est possible, nous tournons la tête dans la direction de la source sonore afin d'égaliser les deux sensations.

L'espace proprioceptif et kinesthésique

Les psychologues cliniciens ont surtout étudié le schéma corporel, que l'on peut définir comme la représentation inconsciente que nous avons de notre propre corps en dehors de toute stimulation sensorielle. L'enfant normal met six ans à construire cette structure tandis qu'un débile profond ne l'achève jamais. Même lorsqu'il a été acquis, le schéma corporel reste fragile ; il est perturbé dans la plupart des psychoses.

Des récepteurs situés dans les muscles et les tendons nous informent de façon quasi permanente du degré de tension et d'élongation de nos muscles, tandis qu'au niveau des articulations d'autres récepteurs nous permettent d'apprécier l'angle des différents axes osseux entre eux.

Dans l'oreille interne se trouvent des récepteurs vestibulaires sensibles à la pesanteur et aux accélérations. Ils sont constitués par trois canaux semi-circulaires situés respectivement dans les plans frontal, horizontal et sagittal. Chaque canal comporte à ses extrémités une ampoule qui renferme des cellules réceptrices sensibles à l'accélération angulaire provoquée par la rotation de la tête selon chacun des trois axes. Ces recherches ont reçu, avec le développement de l'astronautique et le passage de la pesanteur à l'apesanteur, et vice versa, un champ d'application nouveau. Pour importantes que soient ces informations, elles n'ont pas la précision du système visuel.

L'espace visuel

L'étude de la perception visuelle peut servir de modèle pour montrer comment nous utilisons des informations primaires (innées) et des informations secondaires (acquises) se complétant pour obtenir une image relativement cohérente du monde extérieur.

Dans les conditions normales de vision

Dès la naissance, certains processus physiologiques essentiels sont en place, comme la disparation rétinienne (phénomène qui indique que nous n'obtenons pas sur nos deux rétines deux images identiques du même objet). On a pu la mettre en évidence en présentant à chaque œil un paysage dessiné sous deux angles légèrement différents : le sujet ne perçoit alors qu'une seule image, mais en relief ; si les deux images présentées sont identiques, l'effet de relief disparaît.

La distance à laquelle nous nous trouvons d'un objet est appréciée par le biais de l'angle formé par les deux axes oculaires, celui-ci étant plus ou moins aigu selon la proximité de l'objet ; c'est ce qu'on appelle la *convergence binoculaire*.

La vision monoculaire

Dans ces conditions, nous percevons pourtant le relief, grâce à l'intervention de facteurs tels que la parallaxe des mouvements de la tête : de légers mouvements de la tête nous fournissent plusieurs images d'un même objet, et leur succession permet un effet de relief.

Il faut citer aussi l'aberration chromatique, étudiée par A. Polack dès 1923. Selon cet auteur, certains points proches de la fovéa déterminent un halo rouge ou bleu-vert, selon que l'objet se situe plus ou moins loin du point de fixation du regard du sujet.

Pour estimer la distance à laquelle nous nous trouvons d'un objet, nous nous servons aussi de ce que nous avons appris pendant notre enfance : notamment de la perspective, de la répartition des ombres et des lumières. La vitesse avec laquelle deux mobiles se déplacent dans le champ visuel constitue une nouvelle source d'information, car nous savons que, si deux objets se déplacent objectivement avec la même vitesse, celui qui est le plus éloigné de nous paraît se déplacer le plus lentement.

La grandeur d'un objet est estimée à l'aide de deux types de renseignements : la taille de l'image de l'objet sur notre rétine et l'évaluation de la distance qui nous sépare de cet objet. A. H. Holway et E. G. Boring (1941) ont montré expérimentalement que six facteurs étaient à l'origine de l'estimation de cette distance : trois facteurs primaires — la convergence, la disparation rétinienne et la parallaxe des mouvements de la tête —, et trois facteurs secondaires — la perspective, les effets d'ombre et les effets d'interposition.

Le développement de la perception de l'espace

Dans la *Construction du réel chez l'enfant*, Jean Piaget nous montre que les données essentielles de la perception de l'espace sont acquises pendant les dix-huit premiers mois (stade de l'intelligence sensori-motrice) et passent par trois étapes fondamentales. Durant les premiers jours de sa vie, l'enfant ne s'intéresse qu'aux objets qui se situent entre 30 et 40 cm de son visage ; en fait, tout ce qui peut être sucé l'attire. C'est la période des « espaces partiels », c'est-à-dire de la juxtaposition de plusieurs espaces hétérogènes limités chacun à un système sensoriel particulier.

Dès le quatrième mois, la coordination entre la préhension et la vision est établie : l'enfant est capable, maintenant, de prendre volontairement et sans erreur un objet qui se trouve à portée de sa main ; de même il tourne la tête vers la source sonore lorsqu'il entend un son. Il y a mise en relation des espaces partiels.

Mais l'objet n'a aucune permanence : il n'existe que si il est vu, et l'enfant ne va pas le rechercher si on le cache derrière un écran. Chaque objet possède une spécificité stricte : un même objet présenté à l'envers n'est pas reconnu.

C'est seulement à partir du neuvième mois que l'enfant recherche l'objet caché et à partir du dix-huitième qu'il est capable d'écarter les obstacles qui se trouvent entre lui et l'objectif. L'enfant montre là qu'il situe convenablement les objets par rapport à lui, alors qu'il est encore incapable de se situer lui-même dans l'espace général. En rampant, puis en marchant, il part à la conquête de l'espace, apprend tous les jours et crée des relations spatiales, des coordinations de plus en plus complexes, puis ces premiers acquis se perfectionneront par l'apprentissage de la métrique.

Comme le montre magistralement J. Piaget, l'espace n'est pas une donnée innée, mais résulte d'une construction, d'une conquête chaque jour nouvelle et jamais terminée, ne pouvant être dissociée du développement de l'intelligence.

J.-P. R.

▶ *Enfant / Intelligence / Perception / Piaget (Jean).*

🕮 J. Piaget et B. Inhelder, *la Représentation de l'espace chez l'enfant* (P. U. F., 1948). / J. Piaget, *la Construction du réel chez l'enfant* (Delachaux et Niestlé, 1950) ; *les Mécanismes perceptifs* (P. U. F., 1961). / R. A. Spitz et W. G. Cobliner, *First Year of Life* (New York, 1954 ; trad. fr. *la Première Année de la vie de l'enfant*, P. U. F., 1958). / P. Fraisse et J. Piaget (sous la dir. de), *Traité de psychologie expérimentale*, t. VI : *la Perception* (P. U. F., 1963). /

P. Kaufmann, *l'Expérience émotionnelle de l'espace* (Vrin, 1967).

espace euclidien de dimension trois

Ensemble de points constituant l'espace de la géométrie ordinaire, ou géométrie euclidienne.

C'est l'espace dans lequel nous vivons, celui des architectes. On y admet que, dans un plan contenant une droite D et un point M extérieur à D, il existe une droite Δ et une seule ne rencontrant pas D (parallèle à D) ; c'est l'*axiome d'Euclide*. Il est commode de repérer les points de l'espace par leurs coordonnées, dans un système d'axe fixé.

Espace euclidien R^3

Le point o et les axes ox, oy et oz sont fixes ; les vecteurs $\vec{i}, \vec{j}$ et $\vec{k}$ sont les vecteurs de base ; leur longueur est égale à l'*unité*

$$|\vec{i}| = |\vec{j}| = |\vec{k}| = 1;$$

ils sont deux à deux *orthogonaux* ; le trièdre $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ est *direct* ; le système d'axes $oxyz$ constitue un repère *orthonormé*.

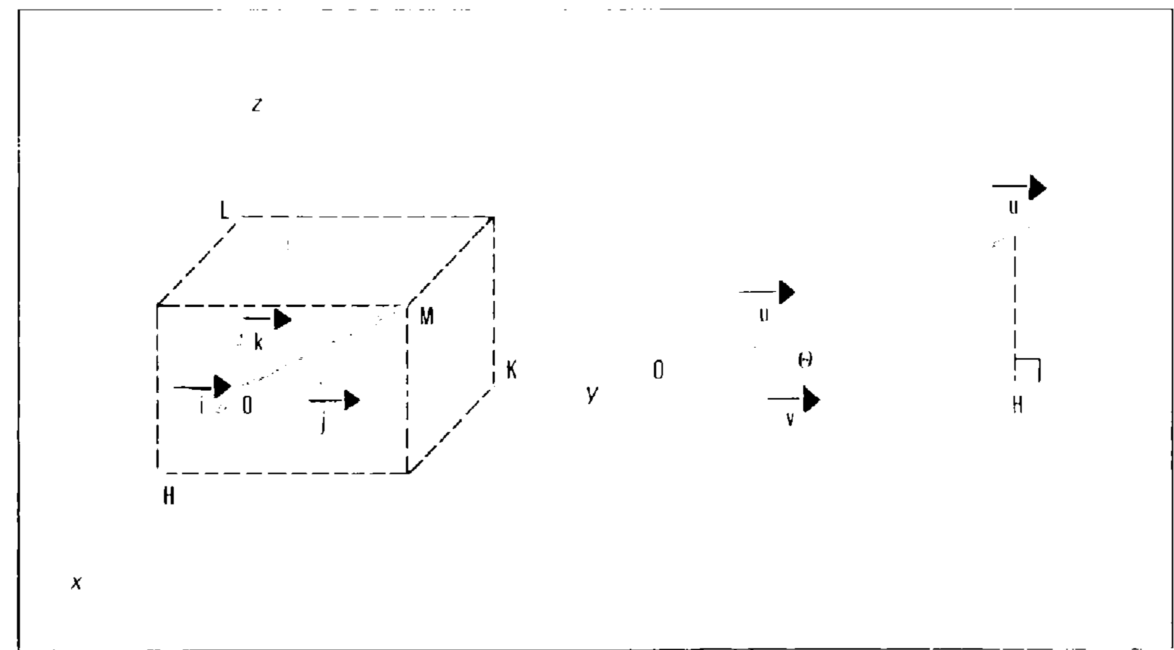
À tout point M de l'espace, on associe le triplet x, y, z des mesures algébriques de $\overline{OH}$, $\overline{OK}$ et $\overline{OL}$ respectivement sur $\vec{i}$, $\vec{j}$ et $\vec{k}$; x, y et z sont les *coordonnées* de M ; ce sont aussi les *composantes* du vecteur $\overrightarrow{OM}$:

$$\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}.$$

À un point M correspond un triplet unique (x, y, z) et réciproquement. L'ensemble des points de l'espace peut donc être identifié à l'ensemble des triplets ordonnés (x, y, z), où x, y et z sont des réels quelconques : x, y et $z \in R$; d'où la notation R^3 pour l'espace euclidien réel de dimension trois. Il résulte de ce repérage que tout problème portant sur des courbes ou des surfaces de R^3 se traduira par une ou plusieurs équations : c'est le domaine de la géométrie analytique, qui n'est d'ailleurs pas restreint au cas où l'espace est rapporté à un repère orthonormé.

Produit scalaire

• La *projection orthogonale*, sur un axe $\vec{v}$, d'un vecteur $\vec{U}$ porté par un axe $\vec{u}$, a pour mesure algébrique le produit de la mesure algébrique de



$\vec{U}$ sur $\vec{u}$ par le cosinus de l'angle $(\vec{u}, \vec{v})$:

$$\overline{OH} = \overline{U} \cos\theta, \quad \text{avec} \quad 0 \leqslant \theta \leqslant \pi.$$

• Le produit scalaire des vecteurs $\vec{V_1}$ et $\vec{V_2}$, noté $\vec{V_1} . \vec{V_2}$, est le produit des mesures algébriques de $\vec{V_1}$ et $\vec{V_2}$ sur leurs axes par le cosinus de l'angle θ de ces axes :

$$\vec{V_1} . \vec{V_2} = \overline{V_1}\,\overline{V_2} \cos\theta.$$

D'après le théorème précédent, on a aussi

$$\vec{V_1} . \vec{V_2} = \overline{V_1} . \overline{V_2'} = \overline{V_1'}\,\overline{V_2},$$

$\overline{V_2'}$ étant la mesure algébrique de la projection de $\vec{V_2}$ sur l'axe de $\vec{V_1}$, et $\overline{V_1'}$ celle de la projection de $\vec{V_1}$ sur l'axe de $\vec{V_2}$.

Propriétés du produit scalaire

• Il est commutatif : $\vec{V_1} . \vec{V_2} = \vec{V_2} . \vec{V_1}$.

• Il est distributif par rapport à l'addition :

$$\vec{V_1} . (\vec{V_2} + \vec{V_3}) = \vec{V_1} . \vec{V_2} + \vec{V_1} . \vec{V_3}.$$

On démontre cette propriété en utilisant le théorème sur la mesure algébrique de la projection orthogonale d'un vecteur.

• Si l'un des vecteurs est nul, le produit scalaire est nul ; si $\theta = \frac{\pi}{2}$, $\cos\theta = 0$ et $\vec{V_1} . \vec{V_2} = 0$; inversement, si $\vec{V_1} . \vec{V_2} = 0$ et si $\vec{V_1} \neq 0$ et $\vec{V_2} \neq 0$, alors $\cos\theta = 0$; d'où $\theta = \frac{\pi}{2}$ et les vecteurs $\vec{V_1}$ et $\vec{V_2}$ sont *orthogonaux* ; c'est ainsi que l'on caractérise, analytiquement, l'orthogonalité de deux vecteurs non nuls.

• Si on a les égalités $\vec{V_1} = \vec{V_2} = \vec{V}$, $\vec{V_1} . \vec{V_2}$ est désigné par $\vec{V}^2$ ou simplement par V^2 ; c'est le carré scalaire du vecteur V, qui est d'ailleurs égal au carré du module de $\vec{V}$. Ainsi, le carré de la distance des deux points A et B est égal au carré scalaire du vecteur $\overrightarrow{AB}$.

Expression analytique du produit scalaire. Si

$$\vec{V_1} = X_1\vec{i} + Y_1\vec{j} + Z_1\vec{k} \text{ et } \vec{V_2} = X_2\vec{i} + Y_2\vec{j} + Z_2\vec{k},$$
$$\vec{V_1} . \vec{V_2} = X_1X_2 + Y_1Y_2 + Z_1Z_2.$$

Cette expression n'est valable qu'en axes orthonormés. Appliquée au carré scalaire d'un vecteur, elle donne $V^2 = X^2 + Y^2 + Z^2$, ce qui fournit la distance de deux points $A(x_0, y_0, z_0)$ et $B(x_1, y_1, z_1)$, car AB a pour composantes $x_1 - x_0, y_1 - y_0, z_1 - z_0$:
$AB^2 = (x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2 + (z_1 - z_0)^2$.
On peut alors calculer le cosinus de l'angle de deux vecteurs :

$$\cos\theta = \frac{\vec{V_1} \cdot \vec{V_2}}{\overline{V_1} \cdot \overline{V_2}} = \frac{V_1 \cdot V_2}{V_1 \cdot V_2},$$

puisqu'on peut supposer que les axes portant $\vec{V_1}$ et $\vec{V_2}$ ont le sens de $\vec{V_1}$ et de $\vec{V_2}$, respectivement, ce qui donne

$$\cos\theta = \frac{X_1X_2 + Y_1Y_2 + Z_1Z_2}{\sqrt{X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2}\ \sqrt{X_2^2 + Y_2^2 + Z_2^2}};$$

l'orthogonalité de $\vec{V_1}$ et de $\vec{V_2}$ se traduira alors par $X_1X_2 + Y_1Y_2 + Z_1Z_2 = 0$.

Application du produit scalaire. Le produit scalaire permet de trouver des équations de droites et de plans, de calculer des distances, de trouver des équations de cercles et de sphères, en repère orthonormé.

Par exemple, l'équation du plan passant par le point $A(x_0, y_0, z_0)$ et perpendiculaire au vecteur $\vec{V}(\alpha, \beta, \gamma)$ est $\alpha(x - x_0) + \beta(y - y_0) + \gamma(z - z_0) = 0$, car elle exprime une condition nécessaire et suffisante pour que le vecteur $\overrightarrow{AM}$ soit perpendiculaire au vecteur $\vec{V}$, M étant un point quelconque de coordonnées x, y et z.

Produit vectoriel

Le produit vectoriel de deux vecteurs $\vec{V_1}$ et $\vec{V_2}$ est un troisième vecteur, $\vec{W}$, dont le module est égal à $V_1\ V_2 \sin\theta$ avec $\theta = (\vec{V_1}, \vec{V_2})$, et $0 \leqslant \theta \leqslant \pi$ qui est perpendiculaire au plan défini par $\vec{V_1}$ et $\vec{V_2}$ (si $\vec{V_1}$ et $\vec{V_2}$ ne sont pas parallèles) et tel que le trièdre $(\vec{V_1}, \vec{V_2}, \vec{W})$ soit direct. On note $\vec{W} = \vec{V_1} \wedge \vec{V_2}$.

Propriétés du produit vectoriel

• $\vec{V_1} \wedge \vec{V_2} = -(\vec{V_2} \wedge \vec{V_1})$ [anticommutativité].

• Si α et β sont des réels quelconques, on a $(\alpha\vec{V_1}) \wedge (\beta\vec{V_2}) = \alpha\beta(\vec{V_1} \wedge \vec{V_2})$.

• $\vec{V_1} \wedge (\vec{V_2} + \vec{V_3}) = \vec{V_1} \wedge \vec{V_2} + \vec{V_1} \wedge \vec{V_3}$ et $(\vec{V_2} + \vec{V_3}) \wedge \vec{V_1} = \vec{V_2} \wedge \vec{V_1} + \vec{V_3} \wedge \vec{V_1}$ [distributivité pour l'addition].

• $\vec{V} \wedge \lambda\vec{V} = 0$, quel que soit le réel λ.

On vérifie ces propriétés sur la définition.

Expression analytique du produit vectoriel. Le produit vectoriel des deux vecteurs, en repère orthonormé

$$\vec{V_1} = X_1\vec{i} + Y_1\vec{j} + Z_1\vec{k} \text{ et } \vec{V_2} = X_2\vec{i} + Y_2\vec{j} + Z_2\vec{k}$$
$$\text{est } \vec{W} = (Y_1Z_2 - Z_1Y_2)\vec{i} + (Z_1X_2 - Z_2X_1)\vec{j} + (X_1Y_2 - Y_1X_2)\vec{k},$$

que l'on peut encore écrire formellement

$$\vec{W} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ X_1 & Y_1 & Z_1 \\ X_2 & Y_2 & Z_2 \end{vmatrix}$$

Les produits scalaire et vectoriel des vecteurs $\vec{V_1}$ et $\vec{V_2}$ ayant respectivement pour module $V_1\ V_2 \cos\theta$ et $V_1\ V_2 \sin\theta$, la somme des carrés de ces modules est $V_1^2\ V_2^2$, ce qui donne la formule en bas de page suivante (identité de Lagrange).

Produit mixte

Le produit mixte des trois vecteurs $\vec{V_1}$, $\vec{V_2}$ et $\vec{V_3}$, pris dans cet ordre, est le produit scalaire de V_1 et du produit vectoriel $\vec{V_2} \wedge \vec{V_3}$; on le note $(\vec{V_1}, \vec{V_2}, \vec{V_3})$. Ce scalaire est égal au volume algébrique du parallélépipède construit à l'aide de trois vecteurs $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$ et $\overrightarrow{OC}$ respectivement équipollents à $\vec{V_1}$, $\vec{V_2}$ et $\vec{V_3}$. Il est positif si le trièdre O ABC est direct, et négatif dans le cas contraire.

On voit facilement que

$$(\vec{V_1}, \vec{V_2}, \vec{V_3}) = \begin{vmatrix} X_1 & Y_1 & Z_1 \\ X_2 & Y_2 & Z_2 \\ X_3 & Y_3 & Z_3 \end{vmatrix}$$

et que

$$(\vec{V_1}, \vec{V_2}, \vec{V_3}) = (\vec{V_3}, \vec{V_1}, \vec{V_2}) = (\vec{V_2}, \vec{V_3}, \vec{V_1}).$$

Changement de repère

Les trois produits définis ci-dessus sont invariants dans un changement de repère orthonormé, ce qui justifie leur définition.

Dans un changement de repère sans changement d'origine, on définit un nouveau repère OXYZ — l'ancien étant Oxyz — par la donnée des composantes des nouveaux vecteurs de base,

$\vec{I}, \vec{J}, \vec{K}$, par rapport aux anciens $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$, au moyen du tableau

	$\vec{i}$	$\vec{j}$	$\vec{k}$
$\vec{I}$	a	b	c
$\vec{J}$	a'	b'	c'
$\vec{K}$	a''	b''	c''

Ce tableau donne, en ligne, les composantes de $\vec{I}, \vec{J}$ et $\vec{K}$. Comme tous les vecteurs de base sont unitaires, on a les relations $a = \vec{I}.\vec{i}$, $b = \vec{I}.\vec{j}$, $c = \vec{I}.\vec{k}$ et six autres analogues, ce qui entraîne que le tableau ci-dessus donne aussi, en colonne, les composantes de $\vec{i}, \vec{j}$ et $\vec{k}$ sur $\vec{I}, \vec{J}$ et $\vec{K}$. De plus,

$$a^2 + b^2 + c^2 = 1 = ... = c^2 + c'^2 + c''^2.$$

Enfin, comme, dans une base donnée, les vecteurs sont deux à deux orthogonaux, on a aussi six relations de la forme $ab + a'b' + a''b'' = 0$, et le déterminant du tableau des coefficients a, ..., c'' est égal à 1, comme étant égal au produit mixte des vecteurs $\vec{i}, \vec{j}$ et $\vec{k}$ par exemple. Ce tableau est une *matrice orthogonale*. Il permet un changement de coordonnées par les formules :

$$\begin{cases} X = ax + by + cz \\ Y = a'x + b'y + c'z \\ Z = a''x + b''y + c''z \end{cases} \quad \text{et} \quad \begin{cases} x = aX + a'Y + a''Z \\ y = bX + b'Y + b''Z \\ z = cX + c'Y + c''Z. \end{cases}$$

Si l'on change d'origine, il suffit d'ajouter à x, y et z les composantes α, β et γ du vecteur $\overrightarrow{OO'}$ dans l'ancienne base et à X, Y et Z les composantes α', β' et γ' du vecteur $\overrightarrow{O'O}$ dans la nouvelle base.

Matrices orthogonales ; groupe euclidien de l'espace

Les propriétés du tableau des coefficients énoncées ci-dessus (excepté la valeur du déterminant) caractérisent un sous-ensemble de l'ensemble des matrices 3×3, qu'on appelle ensemble des *matrices orthogonales*. Une matrice orthogonale a un déterminant égal à + 1 ou à − 1 ; elle est dite, suivant le cas, *droite* ou *gauche*.

Les *valeurs propres* d'une matrice orthogonale ont toutes pour module l'unité. Si la matrice est droite, ces valeurs propres sont 1, $e^{i\theta}$ et $e^{-i\theta}$, θ étant un angle réel.

Si une matrice est orthogonale, son *inverse* est identique à sa *transposée* ; cette propriété caractérise les matrices orthogonales.

Dans l'espace euclidien R^3, on définit des applications linéaires qui sont données par une matrice permettant de calculer les coordonnées x', y' et z' du point M' transformé du point M(x, y, z)

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u & v & w \\ u' & v' & w' \\ u'' & v'' & w'' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \quad \text{ou } M' = AM.$$

Pour qu'une transformation linéaire conserve les distances, il faut et il suffit que la matrice associée A soit orthogonale. Si A est une matrice orthogonale droite, la transformation est une rotation autour d'un axe ; tous les points de cet axe sont invariants (valeur propre égale à 1) ; l'angle de la rotation est θ (valeurs propres $e^{i\theta}$ et $e^{-i\theta}$). Si A est une matrice orthogonale gauche, la transformation est une symétrie-point ou une symétrie-plan. L'ensemble de ces transformations constitue le groupe euclidien de l'espace.

E. S.

▶ *Application / Axiomatique (méthode) / Conique / Déterminant / Ensemble / Forme / Hermitien / Matrice / Norme / Quadratique / Transformation / Vectoriel (espace).*

📖 **R. Deltheil, *Compléments de mathématiques générales* (Baillière, 1953-1955 ; 2 vol.). / L. Chambadal et J. L. Ovaert, *Cours de mathématiques*, t. I (Gauthiers-Villars, 1966 ; nouv. éd., 1969). / G. Cagnac, E. Ramis et J. Commeau, *Traité de mathématiques spéciales*, t. III : *Géométrie* (Masson, 1971).**

espace géographique

Espace qui s'offre aux activités de l'homme : la surface de la terre, celle des océans ainsi que la partie de l'atmosphère et de l'hydrosphère qu'il pénètre ou utilise.

La géographie a d'abord été une simple description de la surface de la Terre. Son ambition s'est accrue avec le temps : elle a cessé d'être une narration, elle s'est voulue une explication des originalités et des régularités qui donnent à notre monde sa richesse de paysages et leurs airs de famille. Elle a insisté sur tout ce qui dépend du lieu. Elle est devenue science de l'espace géographique.

L'analyse de l'espace géographique n'est pas facile, car les préoccupations des géographes ont varié avec le temps, et l'espace qui les a retenus n'a pas toujours eu les mêmes attributs.

L'espace de la géographie cosmographique

Durant l'Antiquité et une partie de l'époque moderne, la géographie était souvent considérée comme une science purement géométrique. Son propos était de définir la forme de la surface de la Terre et la position des objets qui la parsèment. Ptolémée est le représentant le plus illustre de cette géographie. Il propose un catalogue des lieux habités, et détermine leurs positions par référence au canevas des latitudes et des longitudes. Au moment de la découverte de l'imprimerie, son ouvrage est un des premiers à être édité et inspire les premières mappemondes et les premiers atlas. La géographie renaît sous le signe d'une étroite association avec la topographie et la cosmographie. Le R. P. François de Dainville l'a montré en analysant le contenu de l'enseignement des collèges jésuites : c'est en apprenant les éléments de géométrie nécessaires au levé des cartes qu'on s'initiait à la connaissance de la Terre ; la formation se moulait ensuite dans le cadre qui lui avait été assigné par Aristote ; elle comportait, par exemple, l'analyse des météores. Lorsque, dans un ouvrage postérieur, le même auteur nous initie au « langage des géographes », c'est en fait au vocabulaire des cartographes de l'époque classique qu'il nous introduit.

La tradition géométrique est demeurée vivante jusqu'à l'extrême fin du XVIIIe s. Elle n'a pas totalement disparu au XIXe s. ; elle s'est adaptée au progrès des connaissances, comme le montrent les développements qui ont été proposés par Julius Fröbel (1805-1893) et Georg Gerland (1833-1919) en Allemagne. Le problème de la détermination de la forme de la Terre et de sa représentation exacte a cessé d'être difficile dans le courant du XVIIIe s. grâce aux progrès des instruments de mesure, et l'aspect cartographique est apparu de plus en plus comme un domaine relativement mineur de la discipline. La conception géométrique se retrouve sous une autre forme : chez ces Allemands, il y a confusion de la géographie et de la géophysique. Une science de la Terre ne peut être qu'une étude des forces qui donnent à notre planète sa configuration d'ensemble. L'espace ainsi appréhendé a cessé d'être purement mathématique, il a désormais un contenu concret, il s'occupe de matière et plus seulement de position, mais il n'envisage cette étude que sous l'angle des propriétés physiques.

Le succès des idées de Fröbel et de Gerland a été assez considérable. On ne s'expliquerait pas sans cela la peine que prend un de leurs détracteurs, Ferdinand von Richthofen (1833-1905), pour définir le domaine spatial de la géographie : il explique pesamment que la géographie doit se consacrer à l'étude des éléments en contact de la lithosphère, de l'atmosphère et de l'hydrosphère ; c'est réfuter les positions de la géographie purement mathématique et de ses héritières à orientation physicienne.

Pour tous les autres courants de la pensée géographique, il ne fait pas de doute que les répartitions observables à la surface de la Terre sont l'unique objet de curiosité : on le dit en recourant à une définition à allure géométrique, comme celle de Richthofen, ou bien on se contente d'indiquer que la géographie est l'étude de l'espace ouvert à l'activité de l'homme.

La différenciation régionale de l'espace

Qu'est-ce qui caractérise cet espace ? Pour beaucoup, c'est sa différenciation régionale en une mosaïque d'unités dont chacune possède une personnalité qu'il s'agit de restituer. Il s'agit sans doute là de la définition la plus classique et la plus permanente de la géographie. Elle a des antécédents dans l'Antiquité classique : Hérodote s'intéresse, à travers ses récits et ses reconstitutions ethnographiques, à ce qui fait l'originalité de chaque province du monde alors connu. Strabon donne un tableau complet des articulations régionales et de leur originalité dans le monde méditerranéen et ses prolongements. À la Renaissance, la géographie à orientation géométrique a connu une impulsion si vigoureuse que la description régionale de la Terre a paru négligée, mais celle-ci retrouve un public passionné avec le souci nouveau que l'on a de comprendre les peuples et les régions du monde : que l'on pense au succès des relations de voyage ! Le R. P. de Dainville l'évoquait également, en montrant la transformation de cette géographie des humanistes, qui se charge petit à petit d'un contenu social et ethnographique au fur et à mesure que les relations des missionnaires dispersés dans le monde prennent une

$(X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2)(X_2^2 + Y_2^2 + Z_2^2) - (X_1X_2 + Y_1Y_2 + Z_1Z_2)^2 + (Y_1Z_2 - Z_1Y_2)^2 + (Z_1X_2 - Z_2X_1)^2 + (X_1Y_2 - Y_1X_2)^2$. (*identité de Lagrange* à trois variables).

place plus grande dans l'enseignement dispensé.

Cette manière de concevoir la géographie reçoit ses lettres de noblesse à la fin du XVIII[e] s. Kant donne, parmi les multiples cours qui lui sont demandés à l'université de Königsberg, des leçons de géographie. Il définit cette discipline d'une manière symétrique de l'histoire : la géographie reprend des sujets qui sont analysés par les disciplines systématiques, mais elle les analyse du point de vue de l'espace comme l'histoire les éclaire sous l'angle du temps. Les traits singuliers se combinent pour donner naissance à ces provinces, à ces régions, à ces domaines que l'observateur n'a pas de peine à reconnaître sur notre Terre.

Les grands pionniers allemands du début du XIX[e] s., Alexander von Humboldt* (1769-1859) et Karl Ritter (1779-1859), sont également persuadés que la géographie est l'étude de la différenciation régionale de l'espace terrestre. L'un insiste plutôt sur les éléments naturels des combinaisons, l'autre sur leurs composantes historiques et humaines, mais l'orientation est assez semblable. Après eux, il y a une éclipse de la géographie dans les universités allemandes, mais Richthofen restitue l'orthodoxie un instant oubliée. Au début de ce siècle, Alfred Hettner (1859-1941) systématise les conceptions de ses prédécesseurs : l'optique régionale finit par paraître la seule possible, tant elle est puissante et envahissante. Aux États-Unis, elle est illustrée par Richard Hartshorne (né en 1899), dont l'influence est au moins aussi profonde que celle de Hettner en Allemagne.

L'espace, dont on s'occupe dans l'optique régionale, est constitué par une collection de surfaces : on pourrait dire qu'il est fait d'une série d'éléments de superficie variable, mais jamais nulle ; il n'est pas fait de points et de lignes à la manière des géomètres, et bien souvent les relations entre les diverses unités sont négligées : beaucoup estiment que le géographe a achevé son travail lorsqu'il a reconnu et défini chaque cellule originale à la surface de la Terre. Certains, comme Hartshorne, sont plus ambitieux et essaient de comprendre l'origine de la différenciation : ils se penchent sur les relations entre éléments. Les premiers analysaient l'espace avec une démarche intuitive, un parti pris impressionniste qui est proche de celui de l'artiste. Les seconds demeurent plus fidèles à l'image qu'on se fait d'habitude du cheminement scientifique.

Espace et paysage

Depuis le début de notre siècle, il est fréquent d'entendre définir la géographie comme la science des paysages. Il s'agit d'un point de vue séduisant : l'objet de la quête géographique est désormais délimité sans ambiguïté. Notre discipline cesse d'apparaître comme une science qui reprend des sujets propres à d'autres pour les réorganiser selon sa propre optique. Comment atteindre ces paysages, les comprendre, les restituer ? C'est là évidemment un point délicat. Le géographe doit appréhender directement l'espace dans ses aspects immédiats et vécus. Ce souci d'atteindre le concret ne constituerait-il pas en définitive le propre de notre discipline ?

L'observation montre que le visage de la Terre est souvent constant sur une certaine étendue : elle souligne l'existence d'unités dans le paysage qui ne sont pas sans ressembler aux unités régionales que recherchent les partisans de l'approche traditionnelle : la ressemblance est profonde entre ceux qui font de la géographie une science du paysage et ceux qui y voient l'étude de la différenciation de l'écorce terrestre. Les premiers vont simplement plus loin dans la logique du raisonnement et font apparaître d'autant mieux les faiblesses inhérentes à toutes les conceptions qui réduisent l'espace géographique à une mosaïque d'éléments dont les propriétés géométriques sont systématiquement négligées.

Pour qui met le paysage au premier plan, les unités régionales ne sont plus dessinées qu'en fonction de caractères physionomiques. Tout ce qui ne se traduit pas par des aménagements ou des signes est négligé. N'est-ce pas logique pour qui veut saisir l'essence même de la différenciation régionale de l'écorce terrestre ? Du même coup, il devient impossible d'expliquer les répartitions observées : il faudrait aller au-delà des apparences, dépasser le paysage, ce que l'on refuse. Si la géographie n'a d'autre fin que de mettre en évidence la mosaïque concrète dans laquelle nous nous trouvons, à travers laquelle nous nous déplaçons, il est légitime qu'elle renonce à ce qui ne se traduit pas de manière sensible. Faire une science des paysages, n'est-ce pas accepter de concentrer tous ses efforts sur la différenciation de l'écorce terrestre, en négligeant les forces qui relient les unités distinguées et qui imposent une certaine régularité à l'organisation de l'espace ? N'est-ce pas aller jusqu'au bout de l'approche impressionniste qui est si souvent présente chez les tenants de la conception classique, celle de Kant, ou celle de Hettner ?

On voit mieux ainsi l'ambiguïté fondamentale de l'approche classique : elle est construite, chez ceux qui sont les plus cohérents avec eux-mêmes, chez ceux qui acceptent le paysage comme seule mesure de l'intérêt géographique des choses, sur une conception très particulière et très appauvrie de l'espace, sur cette idée d'une mosaïque d'aires dont on renonce à comprendre les articulations, qu'on est prêt à accepter telle que l'observation quotidienne nous la révèle. Chez d'autres, chez Hartshorne en particulier, l'analyse de la différenciation n'est pas épuisée lorsque le tableau des régions est dressé : elle se poursuit par l'analyse des forces qui en rendent compte. L'espace est champ de forces, de flux et de relations. Ainsi s'explique le succès même de cette approche, et sa longue prééminence : chacun y met un peu ce qu'il veut. Pour les orthodoxes, l'espace est fait d'aires élémentaires juxtaposées. Pour les autres, il est déjà un espace abstrait dont l'étude directe des apparences ne fournit qu'un des aspects. En ce sens, beaucoup de ceux qui se réclament des positions classiques sont en fait en désaccord avec leurs propres principes. Mais pour mieux comprendre la manière dont ils font la géographie, il faut analyser les autres conceptions de l'espace géographique, dont ils usent sans toujours se l'avouer.

L'espace écologique

La géographie a été rénovée, dans le dernier quart du siècle dernier, par la diffusion des idées darwiniennes. Elle est devenue une étude des associations vivantes à la surface de la Terre et s'est interrogée sur le rôle de l'environnement dans leur composition, leur fonctionnement et leur évolution. Les interrelations de l'homme et du milieu dans lequel il vit n'avaient pas toujours été suffisamment analysées par les géographes, animés du seul souci de décrire les mosaïques d'unités homogènes ou la diversité des paysages. On leur attacha désormais une importance considérable, et on apprit à les appréhender par des démarches de plus en plus précises.

À la lecture d'auteurs de la fin du siècle passé que nous tenons pour les purs représentants d'une géographie aujourd'hui un peu démodée parce que descriptive, on est surpris de la vigueur avec laquelle ils soulignent le modernisme de leur démarche, son aspect scientifique, la manière dont ils dénoncent l'absence d'ambition intellectuelle de la géographie qui les a précédés. S'agit-il simplement d'un banal conflit de générations, d'un réflexe éternel de jeunes « turcs » ? Nous ne le pensons pas. Le point de vue écologique permettait à la géographie de sortir du côté vague, parfois impressionniste, parfois, comme chez Ritter, un peu mystique qui avait prédominé jusque-là. Désormais, comme dans d'autres domaines, il était possible d'employer des méthodes positives, de comprendre l'ensemble des relations qui caractérisent le mélange physique et biologique que l'on désigne sous le nom de *milieu*. Il apparaissait à beaucoup que cela suffirait à faire de la géographie une science à part entière, construite sur le modèle des disciplines physiques ou naturelles, une science capable d'expliquer et, par là, de prévoir.

Les tenants les plus farouches de ce point de vue furent les environnementalistes : ils pensaient possible de mettre en évidence des relations de causation simple entre le milieu naturel et les caractères géographiques des sociétés qui l'exploitent. On s'aperçut vite que c'est là une position difficilement soutenable ; des exemples fourmillent de milieux identiques et qui sont utilisés de la manière la plus dissemblable. Le possibilisme est né de cette constatation, de la critique de certains présupposés trop schématiques des écologistes. Cependant, la conception même de la démarche scientifique n'a pas varié d'un groupe à l'autre, ni l'espoir de déboucher un jour sur une connaissance aussi solide que celle des disciplines de la matière. L'ouvrage de Lucien Febvre (1878-1956) *la Terre et l'évolution humaine* (1922) se termine par une envolée sur la naissance de cette géographie future. On retrouve exprimé le même espoir, trente ans plus tard, chez Maurice Le Lannou.

Les traits communs de l'espace de la géographie classique

En fait, durant la première moitié de ce siècle, les géographes ont pratiqué une méthode qui combinait dans des proportions variables l'appréhension des paysages, avec l'analyse régionale, et l'étude écologique des milieux : c'était affaire de tempérament, de formation, de tradition nationale aussi. En Allemagne, l'association des deux

formules a été le point de départ d'une réflexion féconde et difficile sur le *Landschaft*. En France, on en est resté généralement à une combinaison plus empirique. La dimension des domaines d'étude interdisait d'ailleurs aux chercheurs français de consacrer autant de temps que le faisaient leurs collègues allemands aux équilibres locaux, aux enchaînements qui lient les choses et les êtres en un même point de l'écorce terrestre.

Après le reflux de la géographie mathématique et sa transformation en science auxiliaire, il s'est donc développé trois démarches différentes dans leur propos et dans leur but, mais assez proches dans leurs résultats. L'analyse de la différenciation régionale de l'écorce terrestre a pour elle d'être la plus ancienne (aussi vieille que la tradition cosmographique), la plus prestigieuse (puisque c'est celle des grands pionniers du début du siècle dernier), la plus simple aussi. Elle présente aux yeux de beaucoup l'inconvénient de ne pas définir un objet propre de la géographie, ce qui a sans doute beaucoup fait pour le succès des courants rivaux. Elle est en fait plus hétérogène qu'il n'apparaît : elle cherche dans certains cas à découvrir les relations qui expliquent régularités et répartitions et analyse un espace composé à la fois de surfaces élémentaires et de réseaux complexes de lignes qui les lient ; elle se borne dans d'autres cas à constater l'originalité des régions, ne voit dans l'espace qu'aires discontinues et finit par se confondre avec l'approche par le paysage. La démarche écologique insiste aussi sur les aspects concrets de l'espace, mais ce ne sont pas les mêmes : pour le paysagiste, le concret est donnée immédiate de la perception ; pour l'écologiste, il est rapports entre choses et êtres. L'espace des environnementalistes et des possibilistes possède des propriétés curieuses : la dimension verticale est celle qui retient le plus longuement leur attention ; en chaque point, des échanges se réalisent par la respiration et la transpiration des plantes, par la photosynthèse, puis par la chaîne trophique qui en dépend ; qui les comprend voit s'éclairer l'ensemble des caractères du milieu. La dimension horizontale n'est pas à négliger, mais son étude réclame moins de minutie : les équilibres écologiques locaux sont sous la dépendance du climat et de la structure. Il suffit de bien comprendre les règles qui dominent les répartitions de ces deux ordres de faits pour tout expliquer en géographie : c'est en ce sens qu'il faut interpréter les tentatives récentes, mais déjà un peu démodées, d'élaborer une géographie zonale qui serait libérée des infirmités de la géographie régionale classique et offrirait un cadre d'explication et de description générales des répartitions et configurations.

Les diverses conceptions classiques de la géographie envisagent toutes l'espace sous un biais particulier, insistant sur certains de ses caractères et négligeant les autres. Certains tenants de l'école de la différenciation régionale, comme l'ensemble de ceux qui font du paysage la mesure de toute chose, le conçoivent comme une mosaïque de surfaces élémentaires juxtaposées. La tradition écologiste insiste sur la dimension verticale, sur certaines liaisons horizontales et oublie, souvent, l'analyse des phénomènes étendus. Ceux qui se soucient à la fois de définir des unités régionales et de comprendre leurs liaisons ont une vision moins partielle ; ils s'intéressent aux aires, mais ne négligent pas les lignes qui les unissent ou les points qui les dominent. C'est sans doute là que réside la supériorité de leur conception : elle est plus riche, dans son contenu spatial, que ne le sont les autres.

Toutes ces démarches ont cependant un point en commun : celui d'envisager d'abord l'espace comme un ensemble sensible dans lequel se situent les êtres et les choses. La manière dont cet espace est ressenti, vécu, désiré, consommé n'intervient guère dans les descriptions de la géographie classique, sinon dans les meilleurs des travaux consacrés à l'analyse des faits culturels. À force de s'attacher à l'espace physique, la géographie se coupe des autres sciences sociales : n'est-ce pas Paul Vidal de La Blache (1845-1918), que l'on considère pourtant, et à juste titre, comme le père de la géographie sociale moderne, qui écrivait de la géographie qu'elle était « science des lieux et non des hommes » ?

Une conception plus complexe de l'espace

La géographie vit aujourd'hui une période de mutation. On a cessé de vouloir toujours mettre un égal accent sur les aspects physiques et sur les aspects humains, ce qui était un héritage commun de l'environnementalisme et du possibilisme. Si l'on veut comprendre la répartition des hommes, de leurs activités et de leurs œuvres à la surface de la Terre, il importe de se pencher sur le rôle que joue effectivement l'espace dans la vie humaine, il importe ensuite de rechercher systématiquement comment ce rôle se traduit par des régularités, des configurations ou des groupements systématiques. C'est ce qui fait dire souvent de la cinquième tradition en géographie, celle qui est en train de s'imposer, qu'elle est une théorie de la localisation. C'est vrai, mais sans doute un peu trop étroit comme définition. La formule a l'avantage de montrer que la recherche contemporaine s'inspire largement de préoccupations que les économistes ont eues, de manière épisodique, depuis fort longtemps, et que l'on trouve chez les statisticiens du XVIIIe s. Ce qu'elle oublie, c'est l'analyse psychologique ou culturelle désormais pratiquée par les géographes. Ne voir dans les développements contemporains qu'un prolongement de l'économie spatiale, c'est refuser de reconnaître combien l'explication rompt avec les schémas trop secs de la théorie économique ou sait tempérer la rigidité des hypothèses qui servent de base aux modèles béhavioristes.

Quels sont donc les aspects qui paraissent fondamentaux à qui veut étudier le rôle de l'espace dans la vie des sociétés ? Sa fonction écologique, d'abord : le darwinisme a fourni à la géographie humaine des indications qu'il ne saurait être question de négliger. L'homme fait partie de chaînes auxquelles il est lié par des rapports de concurrence et par des échanges de matière et d'énergie. L'homme a besoin d'aliments qui ne peuvent lui être fournis en dernier ressort que par la photosynthèse, donc par des plantes recevant le rayonnement solaire, et donc par une certaine surface de sol.

La faiblesse des géographies du début du siècle est de s'être arrêtées à ce niveau de l'enquête : les rapports de l'homme et de son support écologique ne sont pas immuables. Ils dépendent des techniques utilisées pour domestiquer les associations, les modifier, les utiliser ; ils dépendent aussi des moyens dont on dispose pour mouvoir les produits ou pour déplacer les gens. Selon les cas, la base qui fournit à un groupe ce qui est nécessaire à son entretien est locale ou bien lointaine, parfois même variable dans le temps ; c'est le cas des sociétés industrielles évoluées, qui importent la plus grande partie de leur alimentation. Expliquer les différences de densités en fonction des données de la géographie naturelle est décevant : on arrive à déterminer des seuils, à mettre en évidence des facteurs limitants, mais leur action est toujours relative à un certain état de civilisation.

Pour aller plus loin dans la compréhension du monde, il faut réfléchir aux autres rôles de l'espace, à ceux qui sont plus directement sociaux. Toute activité demande un support territorial. Cela crée, à l'intérieur des sociétés, certaines forces centrifuges : voilà qui nuit à l'épanouissement de la vie de relation. L'espace, pour l'homme, n'est pas uniquement étendue où agir, il est aussi obstacle à qui veut communiquer et, en même temps, permet seul d'isoler les faisceaux multiples de relations, de créer clarté et ordre là où la concentration absolue aboutirait au chaos.

On prend de plus en plus conscience des dimensions psychologiques de l'espace. La distance est non seulement éloignement physique, elle est encore mesure de hiérarchie sociale. Voici qu'on abandonne les données solides du monde réel. N'oublie-t-on pas la géographie ? On l'a cru longtemps, mais les idées évoluent vite. La topographie sociale d'une ville ne traduit pas simplement des laits physiques et économiques : elle exprime, dans les ségrégations qui s'y lisent, des distances qui sont d'abord sociales.

Les économistes ont sans doute été les premiers à prendre conscience de la nécessité, pour aller au cœur des problèmes de répartition, de dépasser le cadre géométrique simple dans lequel les sciences sociales se sont mues depuis leur origine. François Perroux a rendu familiers les espaces abstraits, il les oppose à l'espace concret, à l'espace sensible des réalités physiques, qu'il qualifie d'espace géographique. Nous n'aurions rien contre cette dénomination si elle ne traduisait une méconnaissance profonde des curiosités modernes de la géographie.

Pour qui veut comprendre le monde social et sa répartition, il importe en effet de prendre conscience à la fois de toutes les dimensions, de toutes les distances qui traduisent les faits de hiérarchie et de rapports. Tous ces éléments ne se traduisent pas concrètement dans l'espace ; le problème de l'explication est de comprendre pourquoi certaines dimensions plutôt que d'autres demandent à être interprétées de manière concrète dans la répartition des lieux habités, des routes, dans l'ensemble des significations qui leur sont attachées.

Les nouveaux domaines qu'ouvre à la géographie l'élargissement contemporain de sa vision de l'espace sont presque vierges. Leur exploration commence à peine. Elle suppose une rupture avec des habitudes de pensée

où toute l'attention était tournée vers les objets concrets. Le géographe devient de plus en plus un spécialiste de l'homme : il a besoin du psychologue pour comprendre la manière dont le monde extérieur est perçu et organisé, la manière dont les lieux sont préférés et choisis. Il a besoin ensuite du sociologue, de l'anthropologue et de l'économiste pour voir comment on passe des réactions et comportements individuels aux réalités globales que constituent les organisations territoriales qu'il s'attache à découvrir et à expliquer.

Au cours des dix dernières années, la géographie a beaucoup emprunté à l'économie spatiale. Elle se tourne maintenant plus volontiers vers d'autres sciences sociales. Elle cherche chez les béhavioristes des modèles d'enchaînement des motivations et des décisions. Elle demande à l'anthropologie de lui expliquer les structures de relations qui caractérisent la vie sociale, et qui varient d'une civilisation à l'autre.

Le paysage humanisé est ainsi considéré comme l'aspect sensible d'un espace dont la plupart des dimensions échappent à l'observation directe, et à la mesure physique. Entre ce qui s'exprime et ce qui reste latent existent des rapports d'équilibre : le groupe doit parvenir à traduire dans l'espace toutes les relations d'éloignement ou de proximité qui sont nécessaires à son existence et à l'épanouissement de ses membres. Généralement, il suffit d'un arrangement unique, d'une seule morphologie pour parvenir à ce résultat. Mais la règle n'est pas absolue. On sait depuis Marcel Mauss* que certains peuples, comme les Esquimaux, trouvent dans le changement périodique de leur trame spatiale le moyen d'exprimer différents aspects de leurs besoins sociaux : celui de la vie collective, de la vie religieuse, lors des périodes de rassemblement de l'hiver ; celui de la vie au plein air, du retour aux sources païennes de la force ; celui de l'explosion des énergies individuelles au cours des périodes d'été, lorsque les groupes se trouvent disjoints par les nécessités de la chasse et de la pêche. Nos sociétés ne sont pas très dissemblables de celles des Esquimaux : elles ne parviennent à l'équilibre spatial qu'en faisant se succéder les configurations et les répartitions. Il y a celles du travail, celles au contraire des loisirs, et qui diffèrent selon que l'on passe des deux jours du week-end aux longues périodes estivales de migrations collectives.

L'expérience montre aussi que les besoins fonctionnels de la vie sociale ne suffisent pas à déterminer tous les aspects de la disposition spatiale observée : du moment que certaines répartitions élémentaires sont respectées, la vie sociale est possible. La morphologie sociale est donc marquée par des éléments qu'on n'ose pas qualifier de gratuits, mais qui ne sont pas nécessaires, de manière absolue, à la survie du groupe. Cela est très apparent chez les groupes primitifs, ou dans certaines sociétés historiques où le plan des villages et des villes est dessiné en fonction des conceptions cosmologiques du groupe (comme à Rome, ou dans les villes de la Chine impériale) ou encore à l'image d'une structure idéale que le groupe se donne de lui-même (comme chez les Bororos que signale Lévi-Strauss).

La vision même des systèmes de division régionale à laquelle s'attachait la géographie classique se trouve transformée par cet élargissement du champ des concepts spatiaux utilisés. Qu'est-ce qu'une région de culture de plantation, comme le sud des États-Unis ? Un ensemble bien limité, aux frontières franches, isolé du monde ? Pour répondre à la question, il faut d'abord voir ce qui a présidé à la naissance et à la diffusion des plantations ; il s'agit d'une combinaison particulière de facteurs de production qui a joui d'une faveur considérable auprès des Européens qui se sont installés en Amérique depuis le XVI[e] s. Le sud des États-Unis n'est qu'une portion étroite d'un univers social dont les membres partagent un certain mythe, une certaine manière de concevoir la réussite matérielle et l'organisation de la société. Toutes les zones où le mythe est présent, où il exerce une fascination sur les esprits ne sont pas pour autant des espaces où les plantations dominent. L'idéal des colons du nord des États-Unis n'était pas toujours différent de celui du sud. La région où le modèle s'est matérialisé n'est qu'une portion d'un univers plus vaste où il n'a pu se manifester que de manière épisodique, subsiste à l'état latent ou a dû disparaître devant la concurrence d'autres schèmes mentaux. La région géographique n'est plus la portion d'étendue aux bords francs que l'on se plaisait à reconnaître naguère. Elle est un sous-ensemble directement sensible, au sein d'un ensemble qui l'englobe et qui la dépasse. Cet ensemble lui-même se superpose en partie à d'autres ensembles, celui des zones où le mythe de la paysannerie libre, au sens jeffersonien du terme, est vivant, et que l'on retrouve aux États-Unis aussi bien dans le Sud que dans les régions où il a dominé l'organisation de l'espace, celles du Centre et de l'Ouest.

Il est des disciplines dont le nom a évolué en même temps que s'affinaient leurs méthodes, que se précisaient les concepts et que se modifiaient les hypothèses fondamentales. La géographie, la description de la surface de la Terre, n'est pas de celles-là, peut-être simplement parce que les termes qui traduiraient le mieux sa réalité actuelle ont été utilisés dans un autre sens (on pense à la géologie), ou n'ont pas parlé au public (on pense à celui de chorologie). L'histoire des conceptions de l'espace géographique montre cependant la profondeur des transformations qui ont eu lieu dans le passé, et de celles qui se font sous nos yeux : en s'enrichissant, en se précisant, les méthodes qui permettent de définir l'étendue et la distance conduisent à un approfondissement des principes de la discipline, à un affermissement de son pouvoir d'explication et de projection.

P. C.

▶ *Géographie.*

R. Hartshorne, *The Nature of Geography* (Lancaster, Pennsylvanie, 1939 ; 4[e] éd., 1958). / F. Perroux, *les Espaces économiques* (Économie appliquée, 1950). / J. R. Boudeville, *les Espaces économiques* (P. U. F., « Que sais-je ? », 1961 ; 3 éd., 1970). / J. Labasse, *l'Organisation de l'espace* (Hermann, 1966). / D. Bartels, *Zur wissenschaftstheoretischen Grundlegung einer Geographie des Menschen* (Wiesbaden, 1968). / P. Claval, *Régions, nations, grands espaces* (Génin, 1968). / P. George, *l'Action humaine* (P. U. F., 1968). / D. Harvey, *Explanation in Geography* (Londres, 1969). / O. Dollfus, *l'Espace géographique* (P. U. F., « Que sais-je ? », 1970 ; 2[e] éd., 1973).

espace plastique

Notion d'espace telle qu'elle a été construite dans la peinture et les systèmes de représentation en Occident.

La notion d'espace se présente comme le régulateur par excellence de l'histoire de l'art et des différentes pratiques plastiques envisagées synchroniquement. Elle s'articule bien à la fois au niveau de l'histoire et à celui de la configuration esthétique, ou plus généralement symbolique, des systèmes plastiques.

Cette notion semble en effet un principe d'historicisation simple et pertinent permettant de suivre ou d'inscrire une évolution des formes dans le cadre le plus général. Ce signe d'histoire, tant que le problème des économies symboliques n'aura pas été posé, ne soulève paradoxalement pas de problème d'historisation, mais s'inscrit dans leur résolution pragmatique, dans le cadre offert par une histoire des civilisations. C'est en effet le terme d'espace qui fournit le lien empirique continu à une histoire évolutive reprenant les différentes solutions plastiques depuis les grottes de Lascaux jusqu'à nos jours. Une telle histoire tourne dans ses points les plus théoriques autour de la construction et de la destruction de la *perspective* (Rome, Byzance ; la Renaissance ; Cézanne, le cubisme). L'espace qui sert donc d'un côté de critère universel à la production plastique est par ailleurs engagé comme principe de distinction dans une histoire comparative des monuments artistiques : c'est que ce principe a toujours été organisé en Occident vers une rationalisation des termes (proportions, figures) de la *figuration.* Il en résulte que ce qui permet de différencier immédiatement les productions de l'Occident, depuis la Grèce, de celles de l'Égypte et de la Chine est d'abord une conception de l'espace qui induit des types de figurations et des traitements de la couleur inconciliables ; ce n'est pas une théorie de la figuration (ou des figures), qui n'a précisément pas de statut élaboré dans l'histoire de la peinture.

On peut donc avancer que, dans la production d'un espace spécifique où l'on reconnaît, au moins depuis Cézanne, le propre de l'activité plastique, il s'agit d'une production à tous égards « régionale », articulant les contradictions épistémologiques spécifiques d'une culture. L'art occidental peut se caractériser dans ses différentes périodes par des formulations successives du rapport espace-figuration ; de la Renaissance jusqu'à Kant, le point de vue épistémologique et esthétique a induit la conception de l'espace comme figure.

On voit donc que la notion d'espace en Occident est très rapidement absorbée dans son histoire par un point de vue théorique sur l'art représenté par la perspective. Elle-même joue dans la convergence de plusieurs textes, dont aucun n'est proprement pictural ; le premier texte attesté est le traité d'architecture de Vitruve, repris au XVI[e] s. par Palladio ; il sera doublé par l'activité des peintres mathématiciens (Uccello, Piero della Francesca) ; les problèmes de la perspective en peinture seront traités dans ses rapports aux sciences de l'espace et du mouvement chez Alberti et Vinci. Très rapidement, tout le problème de l'espace, entre le

XV[e] et le XVI[e] s., va faire l'objet d'une saturation théorique des principes de la figuration dans l'élaboration d'un espace théâtral. Et c'est littéralement dans ce cadre que tous les savoirs contemporains vont *jouer*, et pour très longtemps, d'un principe général de figurabilité. La même construction intègre un fonds cosmogonique platonicien et néo-platonicien ; elle comporte aussi des irrationnels propres, comme la rémanence dans l'espace de caractères symboliques, tel le plan byzantin comme plan de la crucifixion, de la présentation des figures majeures, portraits de saints, etc. ; c'est, en effet, par une dérivation simple, toujours le plan qui relève d'un principe d'intelligibilité. On a pu écrire en ce sens (à propos de l'histoire du langage de la chimie) que la pratique taxinomique participe d'une conception représentative de l'espace.

Néanmoins, ce qu'une évolution des formes et un point de vue optique sur la peinture expliquent facilement pose ailleurs un problème plus large. Une des questions qui enveloppent toute la conception de l'espace plastique est de savoir quelles sont les raisons (historiques plus qu'esthétiques, idéologiques plus que pragmatiques) de la durée et de la rémanence du modèle perspectif. Car la question précise est bien que la « solution » optique — c'est ainsi que l'on présente l'invention (à vrai dire itérante) de la perspective — constitue la mise en place d'un modèle de contrainte formel quant à ses effets. La *durée* du modèle, qui n'est donc pas simplement liée à une solution de type pragmatique — et dont on peut voir qu'il n'entretient pas de rapports historiquement pertinents ou synchrones avec les sciences dont il dérive — est quant à ses effets seuls le problème d'une « science de l'art ». Il reste — et ceci préside à l'élaboration du « modèle » — que la question se pose sur le fond de ce que l'histoire de l'art prend en charge sous le nom d'*espace esthétique*. Son fond de spécification est profondément épistémologique et offre un ordre de déterminations idéologiques. On peut dire que la prégnance idéologique du modèle perspectif a tenu à la conception commune d'un seul type d'espace et d'un seul modèle de représentation.

Il semble en ce sens que l'histoire de la peinture depuis la Renaissance, et à travers le cubisme, est celle d'un travail sur le modèle épistémologique-idéologique d'abord destiné à régler ses effets et très vite contraignant la pratique elle-même. Le double fond de la perspective comme solution spécifique (liée à Euclide et à Aristote) enveloppe très précisément la rationalisation de la figuration (de l'équivalence de principe entre la figuration et la représentation). Il apparaît notamment que la perspective n'a pu régler les systèmes figuratifs dont elle fournissait le code manifeste. Le double fond dont est saisie la notion d'espace pictural au moment de son élaboration théorique ne peut en effet être pensé de façon unitaire ; le caractère profondément idéologique de cette construction (qui ressort par contraste de la tentative menée depuis Cézanne de penser la peinture non comme un système de contraintes mais dans une pratique produisant son espace théorique) tient à ceci que ses lois réelles sont implicites.

On ne peut en effet penser comme Léonard de Vinci que la pratique de la perspective définisse une science : une science n'est pas constituée par une déontologie, mais surtout par des règles d'inférence propres.

Le principe ou le facteur idéologique de la perspective tiendrait au quantum d'implicitation sur lequel elle s'enlève. Ce dont la date de son élaboration théorique atteste, c'est d'un *détournement* de l'espace géométrique réglant les problèmes de figuration des volumes sur la suppléance d'une dimension (celle du réel), que le géométral ne représente pas.

D'autre part, les règles de dérivation de l'origine mathématique, dont le sens est instamment de compenser une perte de réel par la production de son effet, laissent en ce basculement métaphysique une place entièrement à jouer ; une place dont le jeu ne peut paradoxalement être limité par la prégnance du modèle géométrique. Cette place, constituée par un débordement principiel, est la théorie de la figure. Son envahissement, en regard du modèle perspectif, tient à ce qu'elle est portée par une instance encore plus contraignante (plus décisoirement symbolique) et qui est le discours. C'est ainsi, historiquement, que tout le courant iconologique issu de Cesare Ripa (*Iconologia*, 1593) — fournissant un second modèle à la figuration — est déclarativement dérivé de l'analyse aristotélicienne des propositions. Et c'est sans doute depuis ce lieu que l'ensemble du modèle perspectif-figuratif est repris dans sa configuration épistémologique, depuis la théorie et la pratique de la figure.

La double articulation de ces modèles, où le fond linguistique fait tenir le code proprement spatial, s'observe de façon exemplaire dans l'œuvre d'Uccello. Dans *le Déluge universel*, la perspective joue sur la destruction (symbolique, matérielle, optique) des figures ou du principe, non posé thématiquement, qui régit l'organicité des figures. Il semble que, chez Uccello (notamment dans *la Profanation de l'hostie*), il y ait une disruption symbolique effectuée entre la métonymisation figurative qui ne peut affecter que la forme d'un récit et le principe de condensation historique dans la perspective, par un travail de *décollement* des unités figuratives.

Le pouvoir d'absorption de codes multiples par la perspective tient à la fois à la primauté du modèle (à sa configuration mathématique) et au fait qu'elle présente une solution d'autonomisation de la figure ; ce qui disparaît, semble-t-il, dans le jeu entièrement filigrané dans le tableau d'un appareil de fiction (les lignes perspectives), c'est le statut immédiatement symbolique de la figure (Byzance).

L'espace ainsi manifestement construit sur un problème d'optique fonctionne comme espace d'un jeu sémantique : c'est celui d'une naturalisation de la figure. Aussi, ce sont, paradoxalement, les implications épistémologiques et idéologiques qui vont penser tous les problèmes de spatialité pendant des siècles.

Cette évolution se présente aussi dans l'histoire de l'écriture*, à la fois comme un domaine limitrophe et comme un domaine d'origine. Toute l'iconologie a pensé la figure comme l'aboutissement d'une spécification progressive des écritures figuratives. On a ainsi pu penser que le problème de l'espace s'est posé dans l'évolution de l'écriture, au moment de sa forme pictographique, hiéroglyphique, dans le choix qui s'est opéré entre les écritures alphabétiques-phonétiques et non alphabétiques.

Le problème ne s'y présente pas cependant comme la construction d'un espace spécifique, mais disparaît (empiriquement) dans l'articulation d'unités signifiantes. C'est sans doute dans l'histoire de l'écriture un facteur mathématique qui emporte le mouvement de spécification des signes graphiques.

Il semble donc que, si la notion d'espace semble le critère de détermination d'ensembles plastiques non scripturaux, elle doive s'accompagner théoriquement d'un statut propre de la figure : parce que cette figure organise l'espace — et que l'espace a été longtemps considéré comme une figure ; parce que cette organisation n'est pas de type purement plastique. C'est peut-être et, systématiquement, avant tout une organisation procédant des caractères sémantiques de la figure qui joue globalement sur une figuration non discursive et non logique *a priori* du référent (à ne pas confondre avec une absence de relations logiques déterminantes).

On peut dire plus exactement que l'espace plastique est caractérisé par la mise en scène d'éléments non isologiques (figures, couleurs) d'une figuration ou d'une fiction de leur référent. Autant que l'espace, la dérivation du référent semble constituer le motif spécifique de la peinture et se suivre dans son histoire.

Plus précisément, ces deux points, sans relation au niveau d'une formalisation des caractères picturaux sur les « performances » (dans une typologie des « discours » picturaux en narratifs, compositionnels, etc.), présentent une profonde intrication dans toute l'histoire de la peinture.

Il semble même que ce qui peut caractériser la peinture soit l'articulation d'un type d'organisation sémiologique (la figure) et d'un type d'organisation plastique (géométrique), que les caractéristiques des deux types élémentaires soient perfus et que l'espace apparaisse autant comme espace plastique que comme espace sémantique.

C'est en effet que, dans ces systèmes de non-coordination linéaire ou d'organisation non logique, la pratique des éléments de caractérisation (figure, couleur, espace) induit la configuration sémiologique de tout le système. Contrairement à ce qu'a soutenu la pensée classique dans ses tentatives de rationalisation des pratiques esthétiques, il n'y a pas de langue de la peinture : les systèmes plastiques apparaissent comme non élémentaires, définis par des types de perfusion prétypologique.

J. L. S.

▶ *Art / Iconographie / Sémiotique.*

🕮 **E. Panofsky, *Die Perspective als symbolische Form* (Hambourg, 1927) ; *Studies in Iconology* (New York, 1939 ; trad. fr. *Essais d'iconologie*, Gallimard, 1967) ; *Meanings in the Visual Arts* (New York, 1955 ; trad. fr. *l'Œuvre d'art et ses significations*, Gallimard, 1969). / P. Francastel, *Peinture et société* (Audin, Lyon, 1952 ; nouv. éd., Gallimard, 1965) ; *la Réalité figurative* (Gonthier, 1965). / J. L. Schefer, *Scénographie d'un tableau* (Éd. du Seuil, 1969). / R. Klein, *la Forme et l'intelligible* (Gallimard, 1970). / H. Damisch, *Théorie du nuage* (Éd. du**

Seuil, 1972). / M. Pleynet, *les Enseignements de la peinture* (Éd. du Seuil, 1972).

Espagne

En esp. ESPAÑA, État de l'Europe méridionale.

L'Espagne, qui occupe les quatre cinquièmes de la péninsule Ibérique, est située à l'extrémité sud-ouest de l'Europe, dans une position quelque peu isolée mais remarquable. Baignée sur près de 1 500 km par la Méditerranée, elle a été mêlée aux destinées de ce grand foyer d'activité de l'Europe méridionale ; touchant presque à l'Afrique au détroit de Gibraltar, elle a subi pendant plusieurs siècles la domination musulmane ; promontoire projeté dans l'Atlantique face à l'Amérique, elle s'est lancée la première dans l'aventure américaine. L'Espagne est donc un carrefour où se sont superposées des influences diverses qui lui ont forgé une forte personnalité.

Cependant, après un « siècle d'or » particulièrement brillant, l'Espagne s'est repliée sur elle-même et a vécu à l'écart de l'Europe, ce qui lui a valu de n'être que faiblement touchée par la révolution industrielle. Aussi faisait-elle figure de pays sous-développé jusqu'à une date récente. Et, malgré un spectaculaire redressement économique depuis 1960, elle reste encore profondément marquée par des archaïsmes qui, avec l'âpreté du milieu naturel, constituent de graves obstacles au développement.

la population

Population : 34 032 801 hab.
Densité moyenne : 66 hab./km²
Dynamisme démographique
Taux de natalité : 18,2 p. 1 000
Taux de mortalité : 8,1 p. 1 000
Taux d'accroissement naturel : 10,1 p. 1 000
Structure démographique
Composition par âges :
moins de 15 ans : 27,5 p. 100
15 à 64 ans : 64,3 p. 100
65 ans et plus : 8,2 p. 100
Population active :
12 539 000 personnes
Structure socioprofessionnelle
Secteur primaire : 29 p. 100
Secteur secondaire : 37 p. 100
Secteur tertiaire : 34 p. 100

divisions administratives

régions	*superficie en km²*	*nombre d'habitants*
Galice	29 434	2 584 000
Asturies	10 565	1 046 000
León	38 363	1 172 000
Vieille-Castille	66 107	2 154 000
Provinces basques et Navarre	17 682	2 344 000
Aragon	47 669	1 153 000
Catalogne	31 930	5 123 000
Nouvelle-Castille	72 363	5 164 000
Estrémadure	41 602	1 145 000
Andalousie	87 268	5 971 000
Murcie	26 175	1 167 000
Valence	23 305	3 073 000
Baléares	5 014	558 000
Canaries	7 273	1 170 000

les principales villes

	population
Madrid	3 146 000
Barcelone	1 745 000
Valence	654 000
Séville	548 000
Saragosse	480 000
Bilbao	410 000
Málaga	374 000
Las Palmas	287 000
Murcie	244 000
Cordoue	236 000
La Corogne	190 000

Le milieu naturel

Un bastion peu accessible

La péninsule Ibérique a souvent été comparée à une citadelle : ceinturés de montagnes, les hauts plateaux castillans, les plus vastes d'Europe, et le bassin de l'Èbre sont en effet d'un accès difficile. En dehors de la plaine andalouse, largement ouverte sur l'Atlantique, les plaines sont rares, de petites dimensions et cantonnées au voisinage du littoral. On comprend, dans ces conditions, que l'Espagne se place au second rang européen derrière la Suisse pour son altitude moyenne, deux fois plus élevée que celle de la France, bien que ses plus hauts sommets n'atteignent pas 3 500 m.

L'aspect de bastion s'explique par la présence d'un bloc rigide, grossièrement quadrangulaire, qui constitue l'armature du relief de toute la Péninsule : la *Meseta*. Il s'agit d'un fragment de socle hercynien, demeuré vraisemblablement émergé pour la plus grande part au cours des ères secondaire et tertiaire et qui affleure largement dans l'ouest du pays. Raboté par l'érosion durant des millions d'années, il offre des paysages d'une grande monotonie : le moutonnement infini de croupes schisteuses et granitiques sombres n'est dominé que par quelques chicots quartzitiques particulièrement résistants (Estrémadure) et creusé de gorges sauvages par les rivières les plus importantes. Vers l'est, en Vieille- comme en Nouvelle-Castille, le socle disparaît sous une couverture tertiaire. Demeurée pratiquement intacte dans la Manche, où la platitude est remarquable, la plate-forme rigide des calcaires lacustres qui la couronne a été entaillée de vallées à corniches par les réseaux du Duero et du Tage : ce sont les « páramos », secs et austères, que limite à l'ouest un coteau sinueux à l'avant duquel se détachent quelques buttes témoins. Là où les calcaires ont disparu, de molles collines taillées dans des marnes d'une blancheur aveuglante sous le soleil composent le paysage de « campiña ».

La Meseta est divisée en deux parties par la *cordillère centrale Ibérique*. Formée d'une série de massifs disposés en coulisse, celle-ci s'allonge de l'O.-S.-O. à l'E.-N.-E. et culmine à 2 661 m dans la sierra de Gredos. Bien que les plus hauts sommets aient été façonnés par les glaciers quaternaires, les parties culminantes conservent la trace incontestable d'un aplanissement ancien. La cordillère centrale est en effet un fragment de socle soulevé par failles au Tertiaire.

De la même façon, le puissant bourrelet des *monts Cantabriques*, qui isole la Vieille-Castille du golfe de Gascogne, résulte d'un jeu de failles tertiaires, combinées vers l'est à une composante tangentielle d'autant plus notable que le socle, formé de terrains sédimentaires primaires, est plus souple. Lithologiquement contrasté, ce matériel a été violemment disséqué par des cours d'eau torrentiels dévalant vers la mer Cantabrique. Guère de traces d'aplanissement dans ces montagnes sauvages, dont le massif des Picos de Europa est l'un des plus beaux exemples : puissante masse calcaire profondément karstifiée, coupée de cañons impressionnants, il dresse ses cimes déchiquetées par les glaciers quaternaires à 2 648 m. Vers l'ouest, au contraire, au fur et à mesure que le socle devient plus rigide et le relief moins énergique, le paysage de plate-forme est de nouveau dominant : en Galice et aux confins du León, des bombements et des failles orthogonales (dont certaines ont joué tardivement) interfèrent pour individualiser une marqueterie de massifs et de bassins à travers lesquels le río Miño et son affluent le Sil se fraient difficilement un passage.

La partie méridionale de la Meseta a connu des déformations tertiaires beaucoup plus modestes. Les chaînons appalachiens des monts de Tolède et des sierras qui les prolongent à l'ouest résultent sans doute d'une reprise d'érosion consécutive au rejeu tertiaire de failles anciennes, mais certains ne sont que de simples reliefs résiduels. Quant à la *sierra Morena*, qui borde la Meseta au sud, elle n'est qu'un bourrelet insignifiant né d'un bombement dissymétrique de faible amplitude et dont l'énergie de relief est due aux gorges profondes qu'y ont creusées les affluents de la rive droite du Guadalquivir.

Cependant, quelle que soit leur importance, tous les reliefs qui se dressent à la surface de la Meseta ont en commun la raideur de leurs flancs, contrastant singulièrement avec les immenses platitudes qui se développent à leur pied. Ce trait de paysage est hérité du façonnement du modelé dans l'ambiance climatique subaride qui régnait à la fin du Tertiaire : de vastes pédiments ont mordu sur les reliefs, qui ont pris l'allure d'inselbergs. Au début du Quaternaire, les débris livrés par ces reliefs ont été étalés en de puissants cônes de piémont, dont les argiles rouges qui enrobent des blocs grossiers (rañas) empourprent le paysage. Le creusement des vallées, à niveaux de terrasses étagés pour les plus importantes, n'a souvent guère altéré ces traits, qui ont fait écrire que les Castilles avaient déjà figure de cuvettes africaines.

Sur sa bordure orientale, la Meseta est longée du N.-O. au S.-E. par la *chaîne Ibérique*. Relief bien médiocre que ces montagnes qui, vues de quelque point haut, se présentent comme un immense plateau de moins de 1 500 m d'altitude sur lequel quelques dômes dépassant 2 000 m (Moncayo, 2 313 m) semblent posés. Née sur l'emplacement d'un sillon sédimentaire secondaire, cette chaîne de plissement tertiaire a été presque intégralement nivelée dans le prolongement des páramos mésétains. Si des chaînons s'y individualisent, c'est grâce à l'excavation des roches tendres, d'ailleurs peu épaisses, plus qu'aux déformations récentes, qui sont restées limitées. Ainsi, quoique se rattachant à un domaine structural entièrement différent, la chaîne Ibérique fait encore partie intégrante de la Meseta par ses paysages de plate-forme.

C'est également vrai du *bassin de l'Èbre*, qui correspond à un fragment de socle triangulaire tardivement effondré et fossilisé sous d'épais dépôts continentaux tertiaires. L'Èbre et ses affluents ont largement érodé la dalle de calcaires lacustres qui couronnait la série et qui ne subsiste plus qu'en tables résiduelles, les « muelas ». Dans les marnes gypsifères sous-jacentes, ils ont modelé d'amples terrasses et glacis d'érosion étagés qui inscrivent leur profil rigide sur l'horizon. Le déblaiement est ici beaucoup plus avancé que dans les Castilles, car la *cordillère Catalane* ne constitue pas un obstacle notable au creusement de l'Èbre, qui la traverse à la faveur d'effondrements transversaux.

Cette montagne, allongée du S.-O. au N.-E., est divisée en deux rameaux parallèles par un couloir d'affaissement tardif. Malgré son altitude modeste (Montseny, 1 712 m), elle ne manque pas d'énergie, les rivières côtières la ravinant activement. Aussi, contrairement à la chaîne Ibérique, à laquelle elle s'apparente par son style de plissement, les traces d'aplanissement y sont rares, et les paysages d'une grande variété : escarpements calcaires, éclatants de blancheur, en vagues déferlantes dans le sud-ouest ; plate-forme dénudée, toute trouée de dolines du Garraf ; massifs cristallins du nord-est profondément altérés et revêtus d'épaisses forêts ; pinacles gréseux du Montserrat...

Les *Pyrénées*, qui bordent le bassin de l'Èbre au nord, sont les seules montagnes de la Péninsule à présenter un authentique cachet alpin : du Somport au Puigmal, le modelé glaciaire et le fort enneigement lui donnent fière allure. C'est que, sur plus de 200 km, la ligne de faîte se tient presque constamment au-dessus de 2 500 m et dépasse en plusieurs points 3 000 m. Les Pyrénées sont, en effet, une imposante barrière, massive et rigide, qui n'est pas sans affinités avec la cordillère Cantabrique, qu'elles prolongent. Le socle y joue un rôle essentiel : un pli de fond l'a fait jaillir dans l'axe de la chaîne ; il est flanqué au sud d'une couverture secondaire énergiquement plissée dont les chaînons O.-E. sont tranchés en gorges pittoresques par les affluents de l'Èbre.

Ainsi, ce n'est pas seulement la Meseta, mais en même temps tout le nord-est de l'Espagne dont le relief est commandé par le socle hercynien ; même lorsqu'une couverture sédimentaire le masque, l'évolution géomorphologique reste sous sa dépendance et tend à engendrer les mêmes plates-formes monotones et austères. Sans doute les montagnes fortement disséquées ou modelées par les glaciers offrent-elles des paysages plus attrayants. Mais, même dans ce cas, la rigidité de l'architecture générale du relief et une certaine massivité des formes demeurent.

Seules les *cordillères Bétiques*, nées du plissement tertiaire de matériaux accumulés dans une fosse géosynclinale, échappent à cette influence du socle. S'étirant sur plus de 800 km du détroit de Gibraltar au cap de la Nao en un arc tangent au bord sud-est de la Meseta, elles sont divisées en deux alignements parallèles par un chapelet de bassins. Celui du sud, dont la structure charriée a été reprise par des bombements tardifs, est une succession de massifs, coupés de couloirs transversaux, inscrivant dans le paysage de pesantes coupoles tantôt de marbres blancs, tantôt de schistes noirâtres. La retouche glaciaire des sommets de la sierra Nevada, les plus élevés de la Péninsule, n'a pas réussi à en effacer la lourdeur. Seules les montagnes schisteuses qui bordent la Méditerranée se réduisent à un dédale de croupes effroyablement ravinées.

Dans l'alignement du nord, dont le matériel sédimentaire (calcaires et marnes) a été plissé plus tardivement, la trame structurale s'exprime bien dans le relief, notamment par de grands escarpements de chevauchement. Mais il est encore plus discontinu, de vastes échancrures déchirant la chaîne, qui, particulièrement dans l'ouest, tend à se disperser en îlots montagneux flottant sur une mer de collines ; et les collines succédant aux collines, on passe insensiblement à la *plaine andalouse*, où les mers tertiaires ont accumulé des sédiments tendres que le Guadalquivir et ses affluents, bordés de terrasses caillouteuses, ont déjà largement déblayés. À l'est de Grenade, ce modelé de collines fait brusquement place à de rigides pédiments et glacis étages mordant sur le cadre montagneux de vastes couloirs et bassins intérieurs : on évoque ici encore l'obsédant paysage de la Meseta...

Des paysages marqués par l'aridité

Comprise entre 36° et 43° 47′ de lat. N. sur la façade occidentale du continent européen, *l'Espagne est incluse dans le domaine climatique méditerranéen.* Le balancement des hautes pressions subtropicales, qui repoussent vers le nord en été les vents d'ouest porteurs d'humidité, y règle le rythme des saisons : hivers doux et humides, étés chauds et secs s'y succèdent année après année.

Du point de vue humain, l'aridité estivale est le trait dominant de ce climat : durant plusieurs mois, l'évapotranspiration puise sur les réserves en eau du sol, que de rares orages ne parviennent pas à reconstituer. À moins d'irriguer, bien des plantes que favoriserait la chaleur précoce se trouvent exclues de la gamme des cultures possibles. Cependant, l'aridité n'a pas partout la même rigueur : schématiquement, on peut dire qu'elle va s'accentuant du nord-ouest, où elle ne dure qu'un mois à peine, vers le sud-est, où elle dépasse cinq à six mois. Tant sa position avancée dans l'Atlantique que la configuration générale de son relief nuancent, en effet, sensiblement la tonalité méditerranéenne du climat de l'Espagne.

• *Le climat méditerranéen le plus pur s'étend à la plus grande partie du littoral catalan et levantin ainsi qu'à l'Andalousie occidentale.* Cette dernière, plus méridionale, est plus chaude : alors que, sur la côte catalane, la température moyenne de janvier est de 9 °C, à Málaga elle s'élève à 12 °C, autorisant des cultures tropicales comme la canne à sucre, le bananier et le corossolier ; quant aux étés, ils sont véritablement torrides en Andalousie, particulièrement dans la plaine du Guadalquivir, où la moyenne du mois le plus chaud atteint 28,4 °C à Cordoue, station où on a enregistré le record des maximums absolus de la Péninsule, avec 52 °C.

L'Andalousie connaît aussi une saison sèche plus longue (4 à 5 mois) : du fait de sa position plus méridionale, elle est atteinte plus tardivement par les courants perturbés d'ouest. Mais, fortement chargés d'humidité, ceux-ci y déversent d'abondantes précipitations : la plaine andalouse reçoit de 550 à 700 mm de pluies par an, et les premiers reliefs importants des cordillères Bétiques jusqu'à 2 000 mm, alors que Málaga, en position d'abri, ne recueille pas 500 mm. Comme il est normal, la pluviosité décroît d'ouest en est.

En Catalogne littorale, la saison sèche ne dure que deux mois au nord, où les précipitations sont de l'ordre de 600 à 700 mm, et augmente vers le sud pour atteindre quatre mois dans le Levant avec un total pluviométrique de l'ordre de 400 mm. Ce n'est pas tant que les vents d'ouest arrivent plus tôt au nord, car, après avoir traversé la Péninsule, ils apportent bien peu d'humidité ; mais que les dépressions très creuses naissant précocement à l'automne dans le golfe de Gênes dirigent sur la Catalogne des vents humides déversant d'énormes quantités d'eau. De plus, l'Ampurdán reçoit en été des vents pluvieux de quelques dépressions qui atteignent le golfe du Lion après avoir traversé le Bassin aquitain.

Sous ce climat, la végétation naturelle est une forêt d'arbres à feuillage permanent dont l'espèce dominante est le chêne vert ; sur les roches siliceuses, il cède la place au chêne-liège, dont on observe de beaux peuplements tant en Catalogne du Nord que dans le sud de la province de Cadix. Sur les reliefs bien arrosés, le chêne rouvre se mêle au chêne vert, et, en Catalogne, le hêtre est présent au nord de la percée de l'Èbre. Cependant, cette végétation naturelle a été très dégradée par l'homme. Malgré des reboisements récents de pins pignons (et aussi, en Andalousie, d'eucalyptus), de vastes surfaces ne sont plus occupées que par le « matorral » : c'est tantôt un maquis à petits arbres rabougris et espacés (caroubiers sauvages, olivier-lentisque), tantôt une garrigue où le chêne kermès s'associe au romarin, au ciste... Aussi, lors des averses brutales de l'automne, les sols, mal protégés par cette végétation clairsemée, sont-ils intensément ravinés, et les pentes sont lacérées en bad-lands,

le milieu

Superficie 503 478 km²
Orographie de 0 à 500 m : 40 p. 100 du territoire
de 500 à 1 000 m : 40 p. 100
plus de 1 000 m : 20 p. 100
altitude moyenne : 660 m (France, 342 m)
point culminant : Mulhacén, 3 478 m
Climat

	température moyenne du mois le plus		*précipitations moyennes annuelles*
	chaud	*froid*	
Gijón	19,1 °C	9,4 °C	1 004 mm
Saragosse	23,7 °C	5,8 °C	323 —
Ciudad Real	24,9 °C	5,2 °C	388 —
Valence	24,5 °C	10,1 °C	418 —
Séville	28,1 °C	10,3 °C	547 —

tandis que les torrents entraînent à la mer des masses énormes de débris avec lesquels ils construisent des deltas à progression rapide.

Pourtant, il est certain qu'une partie de ces matorrales sont originels, notamment dans les régions où la pluviosité tombe au-dessous de 400 mm.

Dans l'est des cordillères Bétiques règne un climat subaride : les précipitations sont inférieures à 300 mm à Murcie, et même à 250 mm à Almería, le record européen de la sécheresse étant détenu par le cap de Gata, avec une moyenne de 113 mm. Sans doute les vents d'ouest arrivent-ils ici desséchés après avoir traversé la Péninsule et les dépressions du golfe de Gênes n'atteignent-elles pas une latitude aussi méridionale ; mais d'autres facteurs, encore mal connus, doivent être responsables d'une telle aridité. La végétation prend ici un aspect steppique avec des buissons épineux et des touffes de graminacées (alfa). Comme dans les milieux subdésertiques, de maigres sols souvent salins sont la proie du ruissellement, et de véritables oueds étalent un lit démesuré presque toujours à sec ; les rares établissements humains font figure d'oasis, et la palmeraie d'Elchè, la seule à fructifier en Europe, n'est pas l'une des moindres curiosités de ces régions.

• *Dans l'intérieur de la Péninsule, le climat méditerranéen se teinte d'une nette continentalité qui en renforce l'aridité et en accentue les contrastes thermiques.* Si l'Estrémadure, que les vents d'ouest atteignent sans obstacle notable, reçoit quelque 600 mm de pluies par an, la Manche ne recueille que 300 à 400 mm ; dans la cuvette de Vieille-Castille, que ceinturent de hauts reliefs, la pluviosité tombe même au-dessous de 300 mm près de Zamora, et, au cœur du bassin de l'Èbre, elle n'est que de 325 mm. Pourtant, la saison des pluies débute plus tôt et se termine plus tard ; mais l'établissement en hiver d'un anticyclone sur la Meseta détermine un net creux hivernal dans la courbe des précipitations, le maximum se plaçant au printemps ; dans le bassin de l'Èbre, ce minimum hivernal devient même plus marqué que celui de l'été.

La présence de cet anticyclone s'explique par le fort refroidissement de l'air au contact du sol. Dans le bassin de Vieille-Castille, les températures du mois le plus froid sont en moyenne inférieures à 4 °C et Ávila a enregistré le minimum absolu de – 21 °C. L'olivier ne remonte guère au-delà du Tage, et, s'il pénètre largement dans le bassin de l'Èbre (dont l'altitude plus basse rend les hivers moins rigoureux), il y souffre parfois du gel dans le Centre et le Sud. Les étés, en revanche, sont torrides, particulièrement dans la Meseta méridionale, où le thermomètre dépasse souvent 40 °C.

La rigueur des hivers, l'indigence des précipitations et la forte aridité estivale sont des conditions bien sévères pour la vie végétale. La forêt claire de chênes verts et de chênes-lièges de l'Estrémadure, quoique notablement modifiée par l'exploitation humaine, constitue l'un des seuls témoignages de la végétation naturelle. On a tout lieu de penser que la chênaie couvrait aussi la Vieille-Castille, dont les étés relativement frais sont d'une aridité sensiblement atténuée. Mais l'homme l'a à peu près complètement détruite ; à sa place, une maigre garrigue a envahi les terres en friche. Il en est de même dans la Manche et plus encore dans le bassin de l'Èbre, où d'immenses surfaces ne sont que des steppes à touffes de graminées piquetées de loin en loin. Dans ces régions, les plus sèches de l'intérieur, il est d'ailleurs vraisemblable que la forêt originelle était discontinue et qu'elle se composait d'espèces plus xérophiles que les chênes verts, tels le pin d'Alep et le genévrier.

Ainsi, par la Manche et le bassin de l'Èbre, « l'aridité africaine... vient assiéger jusqu'aux Pyrénées centrales » (Pierre Birot), et avec elle la steppe, qui contribue à l'austérité du paysage, un paysage minéral où le drainage s'organise difficilement : une partie de la Manche est endoréique, les eaux allant se perdre dans des lagunes salées ; les efflorescences salines ne sont pas rares ; mais que survienne une averse concentrée et les eaux ruisselantes ravinent profondément les pentes.

Seules les montagnes qui dominent les régions intérieures portent de beaux massifs forestiers : celles de l'Est, plus sèches, ont des peuplements de pins mêlés au chêne vert et au chêne lusitanien et font place en altitude à un genévrier africain. Dans l'Ouest, les montagnes sont beaucoup plus arrosées : le chêne vert est supplanté en hauteur par le chêne rouvre et le hêtre, d'autant plus abondants que l'on approche du nord-ouest de la Péninsule.

• *La façade septentrionale, de la Galice aux Pyrénées centrales incluses, dont les reliefs énergiques sont heurtés de plein fouet par les vents d'ouest, subit une forte influence océanique.* Aux hivers doux et humides succèdent des étés relativement frais, dont l'aridité est sensiblement atténuée par l'humidité de l'air. Au Pays basque et dans les Pyrénées, les pluies orageuses d'été sont même suffisamment abondantes pour qu'il n'y ait aucun mois sec. C'est l'Ibérie humide, dont la verdure surprend le voyageur qui vient de l'intérieur : au-dessus des prairies qui occupent les fonds de vallée, les pentes se parent de beaux manteaux forestiers d'arbres à feuilles caduques où dominent le chêne pédoncule et le hêtre avec un sous-bois de fougères. Quand on s'élève en altitude, le hêtre tend à l'emporter, puis fait place au pin sylvestre, lequel est supplanté à son tour par le sapin et le pin à crochet.

Cependant, une nette tendance à la podzolisation rend les sols acides, surtout en Galice. Aussi, comme dans les terres océaniques, la chênaie se reconstitue-t-elle difficilement quand elle a été détruite par l'homme ; à sa place se développe une lande à genêts et bruyères.

En dehors de cette frange humide, l'Espagne est donc marquée par la sécheresse. Et comme toutes les terres sèches, elle est une terre d'excès : alors que l'on recherche avidement l'eau plusieurs mois par an, de brutales averses peuvent ruiner les sols et provoquer des crues dévastatrices. Il arrive, en effet, qu'il tombe plus de 100 mm en une seule journée. Mais il arrive aussi qu'il ne pleuve pas de toute une année dans le Sud-Est. Cette irrégularité interannuelle est cause d'incertitudes.

La mise en valeur rationnelle suppose donc d'abord la maîtrise de l'eau. Elle nécessite en second lieu l'amélioration des sols : l'insuffisance du drainage dans les profils en limite l'évolution, d'autant que l'humus n'est fourni qu'avec parcimonie par la maigre végétation. Bien souvent, les sols sont squelettiques ou de médiocre qualité.

Si l'on rappelle enfin les difficultés d'accès à l'intérieur qui gênent considérablement la vie de relation, on comprendra les nombreux obstacles que la nature oppose à la mise en valeur. Pourtant, les techniques contemporaines permettraient assez aisément de les surmonter.

L'âpreté du milieu n'apparaît pas alors comme la cause essentielle du retard de l'Espagne.

R. L.

Les principales étapes de l'histoire d'Espagne

Préhistoire

L'Espagne est peuplée dès le **Paléolithique inférieur**, comme en témoignent les restes de culture troglodyte caractéristiques du Neandertal découverts sur les rives du Manzanares (Madrid), à Torralba del Moral (Soria), à la Cueva del Castillo (Santander) et à Gibraltar.

On attribue aux hommes de Cro-Magnon du **Paléolithique supérieur** les peintures rupestres des régions du golfe de Biscaye (grottes d'Altamira, près de Santillana del Mar, situées dans ce qui est actuellement la province de Santander) et du Levant (Alpera, au nord-ouest d'Albacete et Cogull, au sud de Lérida).

Le **Néolithique** commence avec les tribus nomades venues d'Afrique du Nord, qui s'adonnent essentiellement au pâturage. De nombreux vestiges sont parvenus jusqu'à nous : céramique et monuments mégalithiques tels que les dolmens d'El Soto (Huelva) et de la grotte de Menga (près d'Antequera, dans la province de Málaga).

C'est à la période **énéolithique** qu'appartiennent les objets trouvés à Los Millares (Almería) et le développement de la civilisation dite « des vases campaniformes », qui apparaît en Andalousie orientale avant de s'étendre à toute l'Europe.

L'abondance du cuivre et la proximité de gisements d'étain sont à l'origine de la civilisation qui prédomine dans la Péninsule à l'**âge du bronze**. Cette civilisation est représentée en premier lieu par le gisement d'El Argar (Almería). Aux Baléares sont construits des monuments qui portent les noms de *talayots* (tours carrées ou circulaires, en forme de pyramide ou de tronc de cône), servant de tours de guet, de *taulas* (deux grandes dalles placées l'une sur l'autre en forme de T), édifices religieux, et de *navetas* (ressemblant à un navire renversé), à usage probablement funéraire.

L'**âge du fer**. En Espagne, cette période n'est pas comprise entièrement dans la préhistoire puisqu'elle va de l'an 1000 au début de notre ère. Il reste peu de chose en Espagne de l'époque de Hallstatt. C'est à l'époque de La Tène (à partir de 500) que commence véritablement à s'épanouir la culture

proprement ibérique, influencée par la Grèce et Rome.

Premiers peuplements

*Les Ibères**

Les premiers habitants historiquement connus sont les Ibères, qui s'installent dans la Péninsule à la période néolithique. Leur origine et leur provenance ne sont pas encore bien établies, quoique les recherches les plus récentes les tiennent pour des populations africano-méditerranéennes.

Les Tartessiens

Ils s'établissent en Andalousie occidentale et atteignent leur plein épanouissement entre 750 et 500 av. J.-C.

Les Celtes

Venus d'Europe centrale, ils envahissent l'Europe occidentale et méridionale au cours de l'âge du fer. La première invasion celte dans la Péninsule date environ du VIIIe s. av. J.-C. Les envahisseurs, repoussés par les Tartessiens au sud et par les Ibères à l'est, s'installent par la suite (VIe s. av. J.-C.) sur le plateau castillan et dans les régions occidentales (Galice, Portugal).

Les Celtibères

En occupant le plateau, les Celtes se mélangent aux indigènes, constitués principalement par les Ibères, pour former une nouvelle population connue sous le nom de Celtibères.

Autres peuples

Vers le IIIe s. av. J.-C. existe toute une série de peuples et de tribus d'origine ibère, celte et celtibère : Turdetains, Bastétans et Orétans au sud ; Déitans, Edétans, Ilercavons, Cosésans, Payétans, Lacétans, Ilergètes, Ausétans et Indigètes à l'est ; Cantabres à Santander ; Astures en Asturies ; Galaiques en Galice et au Portugal ; Lusitains en Estrémadure et dans une partie du Portugal ; enfin Carpetans, Vettons et Vaccéens au centre.

Les Basques

L'origine de ce peuple vivant au nord de l'Espagne est inconnue, et les théories selon lesquelles la langue basque serait une survivance de la langue ibère ou appartiendrait à la famille des langues caucasiennes ne sont absolument pas probantes. (V. basques *[provinces]*.)

Premiers colonisateurs

Les Phéniciens

Peuple de tradition maritime et commerciale, ils fondent plusieurs colonies le long de la côte africaine et arrivent en Espagne en 1100 av. J.-C. Ils y créent Gadir (auj. *Cadix*), puis Sexi (auj. *Almuñécar*), Malaca (auj. *Málaga*), Abdera (auj. *Adra*) et Carteia (auj. *Algésiras*).

Les Grecs

Attirés par la richesse des gisements métallifères de l'Espagne, ils envoient leurs navigateurs vers les côtes de la péninsule Ibérique (VIIe s. av. J.-C.). Ces derniers monopolisent le commerce et fondent diverses colonies aux Baléares ainsi qu'à l'est et au sud du pays : Hemeroskopeion (auj. *Denia*), Mainake (dans les environs de Málaga), Emporion (auj. *Ampurias*), Rhodê (auj. *Rosas*), Akra Leukê (auj. *Alicante*), Alonai.

L'influence hellénique marque la culture ibérique, et l'on peut voir à Ampurias d'intéressants vestiges de la civilisation grecque en Espagne.

Les Carthaginois

Ils débarquent vers 654 av. J.-C. dans l'une des îles Baléares, où ils fondent la colonie d'Ebusus (auj. *Ibiza*). En 535 av. J.-C., après la déroute des Phocéens à Alalia (auj. Aléria, en Corse), les Carthaginois s'aventurent dans le sud de l'Espagne, détruisent Mainake, soumettent les Tartessiens et occupent pratiquement toute la côte méridionale.

Rome

Jalouse de la puissance carthaginoise, Rome s'engage dans la première guerre punique (264-241 av. J.-C.) et en sort victorieuse. Pour compenser les pertes subies, les Carthaginois entreprennent la conquête de l'Espagne. Hamilcar Barca prend la tête de l'armée et, après avoir remporté quelques succès, est battu par le chef orétan Orissón et tué au cours de sa fuite (229 av. J.-C.). Son gendre Hasdrubal, qui lui succède, signe le traité de l'Èbre avec les Romains (226 av. J.-C.), aux termes duquel l'est de l'Espagne, et par conséquent toutes les colonies grecques qui s'y trouvent, passe sous la domination de Carthage. Sur l'ancienne agglomération de Mastia, il crée la ville de Carthago Nova (auj. *Carthagène*).

Après l'assassinat d'Hasdrubal (221 av. J.-C.), Hannibal* assume le commandement des troupes et décide d'élargir la zone d'influence carthaginoise en territoire espagnol. Il s'empare de Salmantica (auj. *Salamanque*) et d'Arbucala (auj. *Toro*) et s'apprête à conquérir la côte orientale jusqu'à l'Èbre. Le siège de Sagonte (219 av. J.-C.), ville alliée à Rome, qui dure huit mois pendant lesquels les habitants font preuve d'un héroïsme extraordinaire, engendre la seconde guerre punique (218-201 av. J.-C.). Laissant en Espagne son frère Hasdrubal, Hannibal se rend en Italie, mais, après lui avoir été favorable à plusieurs reprises, la fortune se retourne contre lui et l'oblige à partir pour l'Afrique. La perte de Gadir (206 av. J.-C.), premier et dernier bastion des Carthaginois, marque la fin de leur domination en Espagne.

La conquête de l'Espagne par Rome

Malgré les victoires de Cneus et de Publius Cornelius Scipion, les Romains sont aux prises avec divers soulèvements indigènes, notamment de la part des Ilergètes, des Turdetains, réprimés par Caton l'Ancien (195 av. J.-C.), des peuples de l'intérieur (180 av. J.-C.), des Lusitains (147-138 av. J.-C.), dirigés par Viriathe, et des Celtibères (143 av. J.-C.), qui se couvrent de gloire en défendant âprement la ville de Numance et en se donnant la mort avant d'y laisser entrer Scipion Emilien, en 133 av. J.-C.

- 195 av. J.-C. : l'Espagne est divisée en deux provinces, l'Hispania Citerior et l'Hispania Ulterior, séparées par l'Èbre, que gouvernent des préteurs et des propréteurs.
- 45 av. J.-C. : Jules César fait route vers l'Espagne pour y combattre les lieutenants de Pompée. Il l'emporte sur les fils de ce dernier, Cneius et Sextus, à Munda.
- Les Cantabres (29-19 av. J.-C.) et les Astures se soulèvent contre la domination romaine, et Auguste se rend en Espagne pour les soumettre en 26, objectif qui n'est atteint qu'en 19 av. J.-C. grâce à Agrippa.
- Dès lors, toute la Péninsule est soumise au pouvoir unificateur de Rome, qui impose à la fois sa langue et ses lois. Sous Auguste, l'Espagne est divisée en trois provinces : la Lusitanie, la Bétique et la Tarraconaise, administrées par des légats.
- 21 apr. J.-C. : la Gallaecia (Galice, Asturies et nord du Portugal) vient s'ajouter aux précédentes provinces.

Rome doit à une Espagne profondément romanisée et où abondent les monuments romains, plusieurs personnages éminents : les écrivains Sénèque, Lucain, Martial, Quintillien, Columelle et Pomponius Mela ; les empereurs Trajan, Hadrien, Théodose et Marc Aurèle, dont la famille était originaire de Bétique.

Le christianisme

Comme partout, les origines chrétiennes en Espagne sont enveloppées d'obscurité et aussi de légendes, dont la plus célèbre est la venue en Espagne de l'apôtre saint Jacques le Majeur ; mais cette tradition, si elle ne remonte pas au-delà du VIIe s., est restée vivace dans un pays dont saint Jacques reste le principal patron. En tout cas, au IIIe s., il existe une Église ibérique déjà organisée, Église qui va donner de nombreux martyrs et qui va rayonner dans toute la chrétienté jusqu'à l'arrivée des Arabes.

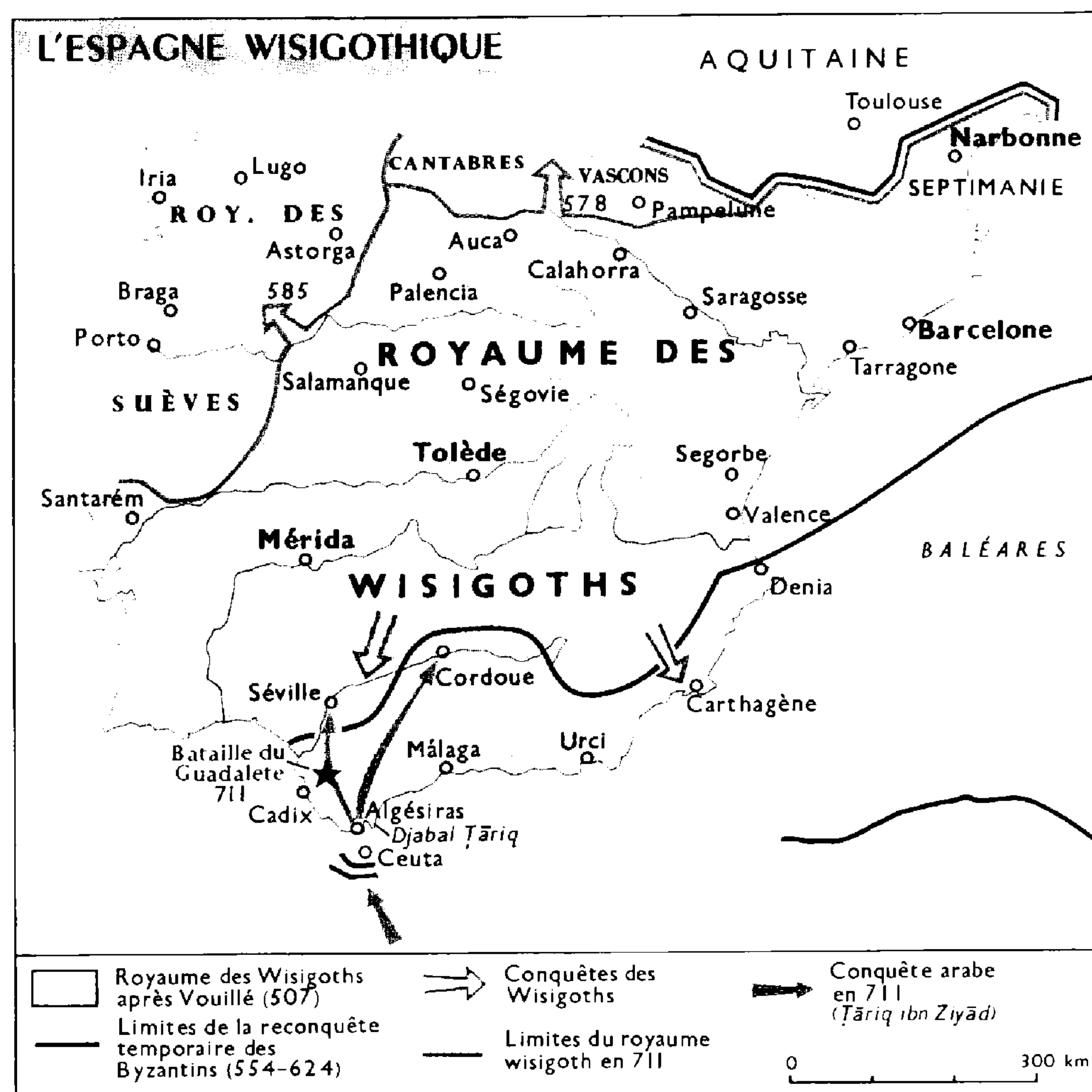
Les Barbares

À la mort de Théodose Ier le Grand (395), les Barbares déferlent sur les territoires de l'Empire. L'Espagne est envahie successivement par les Vandales, les Suèves et les Alains (409). Les premiers occupent la Bétique, qui prend le nom de Vandalusía, d'où est tiré celui d'Andalucía (Andalousie) ; les seconds s'installent en Galice et les derniers en Lusitanie et dans la région de Carthagène.

*Les Wisigoths**

Au lendemain de ces premières invasions barbares, les Wisigoths entrent en Espagne.

- Athaulf (410-415), instigateur de cette invasion, avance jusqu'à Barcelone où il est assassiné.
- Wallia (415-418) défait les Vandales et ne laisse aux Suèves que le nord-ouest de la Péninsule (416).
- Euric (466-484) secoue le joug romain et codifie les coutumes de son peuple.
- Alaric II (484-507), au cours de sa lutte contre les Francs marquée par la défaite de Vouillé, perd ce qu'il possédait en Gaule, hormis la Septimanie.
- Léovigild (573-586), monarque absolu, réforme l'administration, réorganise la cour et unifie le pays. C'est sous son règne que commencent



à se manifester les controverses religieuses entre les catholiques et les ariens, dont l'une des victimes est précisément le fils du roi, saint Herménégild, qui est exécuté parce qu'il refuse de recevoir la communion des mains d'un évêque arien.

• Reccared I[er] (586-601), frère d'Herménégild, se convertit au catholicisme après avoir abjuré l'arianisme au III[e] concile de Tolède (589) et essaie de réaliser l'unité religieuse de son peuple.

• Receswinthe (649-672) parvient à unifier les législations des Wisigoths et des Hispano-Romains dans le *Forum judicum*, ou *Liber judiciorum* (654), le premier des fueros connus.

• Wamba (672-680) repousse la première tentative de débarquement des Arabes en Espagne.

• Rodrigue (710-711) est le dernier monarque wisigoth. Son élection suscite le mécontentement des enfants et de la famille de son prédécesseur Wittiza. Ceux-ci, avec l'aide des Arabes, le battent (et lui donnent probablement la mort) au cours de la bataille dite « du Guadalete » (711).

Les grandes figures de la civilisation wisigothique en Espagne sont : Hidacio († 470), historien des Barbares, saint Isidore de Séville (v. 560-636), auteur des *Origines* (ou *Étymologies*), véritable encyclopédie, saint Léandre († v. 600), son frère, conseiller d'Herménégild, saint Braulio (v. 590-651), écrivain remarquable, saint Ildefonse (v. 607-667), ardent défenseur du dogme. Tolède et Séville sont alors d'intenses foyers de culture chrétienne.

Les Arabes

Appelé à l'aide par les adversaires du roi wisigoth Rodrigue, Mūsā ibn Nuṣayr, gouverneur de l'Ifrīqiya, envoie en Espagne une expédition militaire commandée par Ṭāriq ibn Ziyād. Celui-ci se retranche sur la montagne de Calpe (qui prend alors le nom de Djabal Ṭāriq, plus tard Gibraltar), s'empare d'Algésiras et se dirige vers Cordoue. Après la défaite de Rodrigue à la bataille dite « du Guadalete », en 711, Ṭāriq poursuit ses conquêtes et pénètre plus avant dans la Péninsule ; Ecija, Tolède, Alcalá de Henares et Cordoue tombent entre ses mains. Mūsā ibn Nuṣayr, jaloux des succès remportés par son lieutenant, débarque à son tour (712) et conquiert Séville, Mérida (713) et Saragosse (714).

Les partisans de Rodrigue se réfugient dans les montagnes du Nord, et Pélage, cousin du dernier roi wisigoth, organise la résistance contre les Arabes, qui ont déjà occupé presque toute la Péninsule, et qu'il bat à Covadonga (prov. d'Oviedo) en 718.

'Abd al-'Azīz, fils de Mūsā ibn Nuṣayr, est le premier gouverneur d'al-Andalus pour le compte des califes de Damas (714-716).

Quelques années plus tard, les Arabes atteignent la Gaule, mais ils sont arrêtés à Poitiers par Charles Martel, vainqueur de l'émir 'Abd al-Raḥmān al-Rhāfiqī (732).

En 750, à Damas, les 'Abbāssides* détrônent les Omeyyades* ; l'un des membres de cette dynastie, 'Abd al-Raḥmān I[er], cherche asile en Espagne et fonde à Cordoue un émirat indépendant (756). Il entreprend la construction de la mosquée de cette ville vers 785 et gouverne jusqu'en 788.

Plusieurs émirs indépendants se succèdent, puis 'Abd al-Raḥmān III (912-961) se proclame calife de Cordoue (929) et rompt tous les liens avec Bagdad. Il lutte contre les rois chrétiens : vainqueur à Valdejunquera (920), il s'empare de Pampelune (924), mais il est battu par Ramire II de León à Simancas et à Alhandega (939).

Pendant le califat de son petit-fils Hichām II (976-1013), fils d'al-Ḥakam II (961-976), l'intervention d'al-Manṣūr permet aux Arabes de remporter d'importantes victoires.

La mort d'al-Manṣūr en 1002 annonce la décadence du califat de Cordoue, qui disparaît définitivement en 1031 avec la déposition de Hichām III († 1036). Les possessions musulmanes sont divisées en de nombreux États, appelés royaumes de *taifas** (*taifa* = parti), qui, ne pouvant résister aux attaques des chrétiens, sollicitent l'aide des Almoravides* et des Almohades*. Ceux-ci quittent l'Afrique pour venir à leur secours.

La Reconquista

On donne le nom de *Reconquista* à la période qui s'étend sur les huit siècles pendant lesquels les chrétiens d'Espagne luttent contre les Arabes pour se libérer de leur domination. Le premier soulèvement contre l'envahisseur est conduit par Pélage, réfugié dans les monts Cantabriques avec quelques troupes restées fidèles. En 718, les chrétiens remportent leur première victoire à Covadonga, dans la province d'Oviedo, victoire qui est à l'origine du royaume des Asturies*.

On peut diviser la Reconquista (711-1492) en trois périodes :

• **711-1035** : formation de petits noyaux indépendants au nord du pays. On voit tout d'abord apparaître le royaume des Asturies (dont le premier roi est Pelage lui-même), qui va donner naissance à celui du León* (910), d'où sortira la Castille*, passée en 931 sous la seule domination du comte Fernán González, qui, en obtenant l'autonomie vers 951, devient pratiquement indépendant. La Navarre* (née v. 840) atteint sa plénitude au XI[e] s. sous Sanche III* Garcés. La Catalogne*, après avoir fait partie intégrante de l'empire franc sous le nom de *Marche d'Espagne* pendant le règne de Charlemagne, s'en sépare à partir de 985, et le royaume d'Aragon* est créé en 1035 conformément aux dispositions du testament de Sanche III Garcés.

• **1035-1248** : les États chrétiens, unissant leurs forces, deviennent plus puissants. À l'ouest, c'est la Castille qui s'impose, absorbe le León, la Galice et les Asturies et réalise d'importantes conquêtes du XI[e] au XIII[e] s. (Alphonse VI*, Alphonse VII, Alphonse VIII le Noble et Ferdinand III le Saint). Les chrétiens doivent lutter contre deux nouvelles invasions arabes : celle des Almoravides à la fin du XI[e] s., qui leur infligent la défaite de Sagrajas (1086), et celle des Almohades, à partir du milieu du XII[e] s., qu'ils écrasent au cours de l'éclatante victoire de las Navas de Tolosa (1212).

À l'est, on assiste à l'union de la Catalogne et de l'Aragon (1162), ce qui donne une nouvelle impulsion à la Reconquista (Alphonse II, Pierre II et Jacques I[er] le Conquérant). La Navarre, enserrée entre ces deux grands blocs, reste paralysée pendant tout le reste du Moyen Âge. Le royaume du Portugal est constitué en 1143.

• **1252-1492** : au cours de cette période, qui commence avec Alphonse X* le Sage, souverain plus épris de culture que de politique, le grand royaume occidental (la Castille) se débat au milieu des difficultés politiques engendrées par les conséquences du féodalisme établi lors des grandes conquêtes. C'est, en effet, l'époque de la lutte fratricide qui oppose Pierre I[er] le Cruel (roi de 1350 à 1369) à son frère bâtard Henri II de Trastamare (roi de 1369 à 1379) et de l'exécution en 1453 du favori de Jean II de Castille, don Alvaro de Luna. Hormis quelques engagements isolés, l'œuvre de la Reconquista est alors arrêtée.

Ayant achevé de jouer son rôle dans la Reconquista par le pacte d'Almizra (1244) dû à Jacques I[er] le Conquérant, le grand royaume oriental (catalano-aragonais) se tourne vers la Méditerranée, où il se rend maître de la Sicile, de la Sardaigne, du duché d'Athènes, puis de Naples. Les grands noms de cette étape sont Pierre III, Jacques II, Roger de Flor, Pierre IV et Alphonse V. L'art resplendit au Moyen Âge dans de magnifiques œuvres romanes et gothiques.

L'avènement des Rois Catholiques, Ferdinand V d'Aragon et Isabelle I[er]

LA RECONQUISTA - XIe s.

Royaumes chrétiens en 1035 à la mort de Sanche III Garcés, roi de Navarre.
Limites de la Reconquista en 1035
Limites de la Reconquista en 1099 à la mort du Cid
Royaumes tributaires du Cid ou protégés par lui (1092)
Seigneurie du Cid (1094-1102)
Royaumes de taifas
Conquête des Almoravides à partir de 1080
0 300 km

de Castille, marque le début des temps modernes. Ces deux monarques réunissent les deux grands États chrétiens : la Castille et le groupe formé par l'Aragon et la Catalogne.

En 1492, les Rois Catholiques achèvent la Reconquista par la prise de Grenade, dernier bastion maure dans la Péninsule.

La civilisation arabe

L'islām a laissé en Espagne d'innombrables vestiges qui ne se bornent pas aux joyaux architecturaux de sa période la plus florissante.

Grâce à leurs campagnes victorieuses en Europe orientale (Grèce, Byzance) et au Moyen-Orient (Égypte, Syrie, Perse), les Arabes entrent en contact avec les civilisations anciennes, qu'ils introduisent en Occident. C'est ainsi que Platon est connu par les commentaires d'ibn Masarra (883-931) et d'ibn Bādjdja (Avempace, † 1138), Aristote par ceux d'Averroès* (1126-1198), et que l'on compte un certain nombre de créations originales telles que celles d'ibn Ṭufayl (Abubacer, † 1186) et d'ibn Zuhr (Avenzoar, † 1161).

Les émirs et les califes les plus importants protègent la culture des sciences et des lettres. L'Espagne excelle dans les études scientifiques et philosophiques et encourage le développement de la poésie, de la musique, de l'histoire et de la géographie.

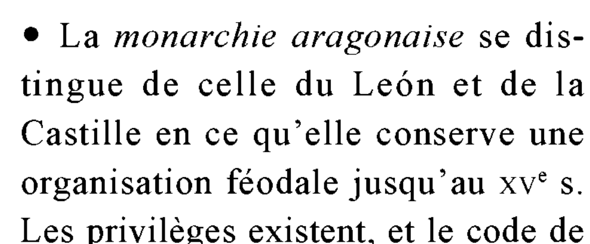
Dans le domaine agricole, les Arabes implantent de judicieux systèmes d'irrigation et de nouvelles cultures jusqu'alors inconnues dans la Péninsule : canne à sucre, olivier, coton et diverses plantes textiles. L'industrie et le commerce sont prospères.

Institutions et culture de l'Espagne médiévale

L'étude de la naissance et du développement des institutions médiévales en Espagne requiert une division entre les deux zones (Est et Ouest) des territoires occupés par les musulmans et attaqués au cours de la Reconquista, et entre les deux grandes phases que constituent le haut et le bas Moyen Âge.

• Du point de vue législatif, en *Castille*, on trouve, d'une part, les municipalités et certaines classes sociales, qui jouissent de *fueros* et de *cartas pueblas*, et, d'autre part, les monarques, qui tentent de parvenir à une unification. Les *cartas pueblas* sont des privilèges que le roi accorde aux premiers colonisateurs d'une région reconquise sur les Arabes. Les *fueros* sont des avantages donnés à certaines agglomérations en ce qui concerne leur gouvernement et leur administration. Ce terme s'emploie également plus tard pour désigner les privilèges concédés à certaines classes sociales.

En Castille, les souverains aspirent à l'unification des lois. C'est à ce souci que répondent la traduction du *Forum judicum (Fuero juzgo)* des Wisigoths, faite sous Ferdinand III le Saint, l'œuvre juridique d'Alphonse X le Sage (l'*Espéculo*, le *Fuero Real* [1255] et les *Siete Partidas*), l'ordonnance d'Alcalá, promulguée par Alphonse XI (1348), et celles de Montalvo (1484).



• La *monarchie aragonaise* se distingue de celle du León et de la Castille en ce qu'elle conserve une organisation féodale jusqu'au XVe s. Les privilèges existent, et le code de Huesca (1247) représente l'une des tentatives de l'unification des lois.

• En *Catalogne*, les *cartas pueblas* existent également. On peut citer celles de Raimond Bérenger Ier à Barcelone et celles de Raimond Bérenger IV à Lérida et à Tortosa.

• Dans le *Levant*, c'est le droit coutumier qui est appliqué, comme le prouvent le *Recognoverunt proceres* (1284), les ordonnances de Sanctacilia (XIVe s.), les *Usatges* et le *Llibre del Consolat de mar*.

• En *Navarre*, la codification des us et coutumes de l'époque donne naissance aux privilèges *(fueros)* d'Estella et de Tudela, ainsi qu'au *Fuero de Navarra* (1330).

C'est au XIIIe s. qu'est créée la première université à Palencia (1208). Puis viennent celle de Salamanque, celle de Valence (1245), due à Jacques Ier d'Aragon, celle de Séville, établie par Alphonse X en 1254, et celle de Valladolid.

Les rois catholiques

À Ségovie, la sœur d'Henri IV, Isabelle*, qui a épousé l'héritier d'Aragon, Ferdinand*, est proclamée reine de Castille (1474). À la mort de Jean II d'Aragon (1479), son fils Ferdinand hérite de son royaume. La réunion des deux monarchies sous l'autorité des Rois Catholiques constitue le premier pas vers l'unité nationale.

En outre, les Rois Catholiques établissent une juridiction qui met un terme aux irrégularités antérieures, achèvent la Reconquista et, en encourageant la découverte du Nouveau Monde, étendent la domination de l'Espagne à un autre continent. Ils font entrer la Péninsule dans la civilisation moderne.

• 1476-1479 : batailles de Toro et Albuera contre les partisans de Jeanne la Beltraneja. Fondation de la « Santa hermandad », milice chargée de poursuivre les brigands qui font régner la terreur sur les routes espagnoles.

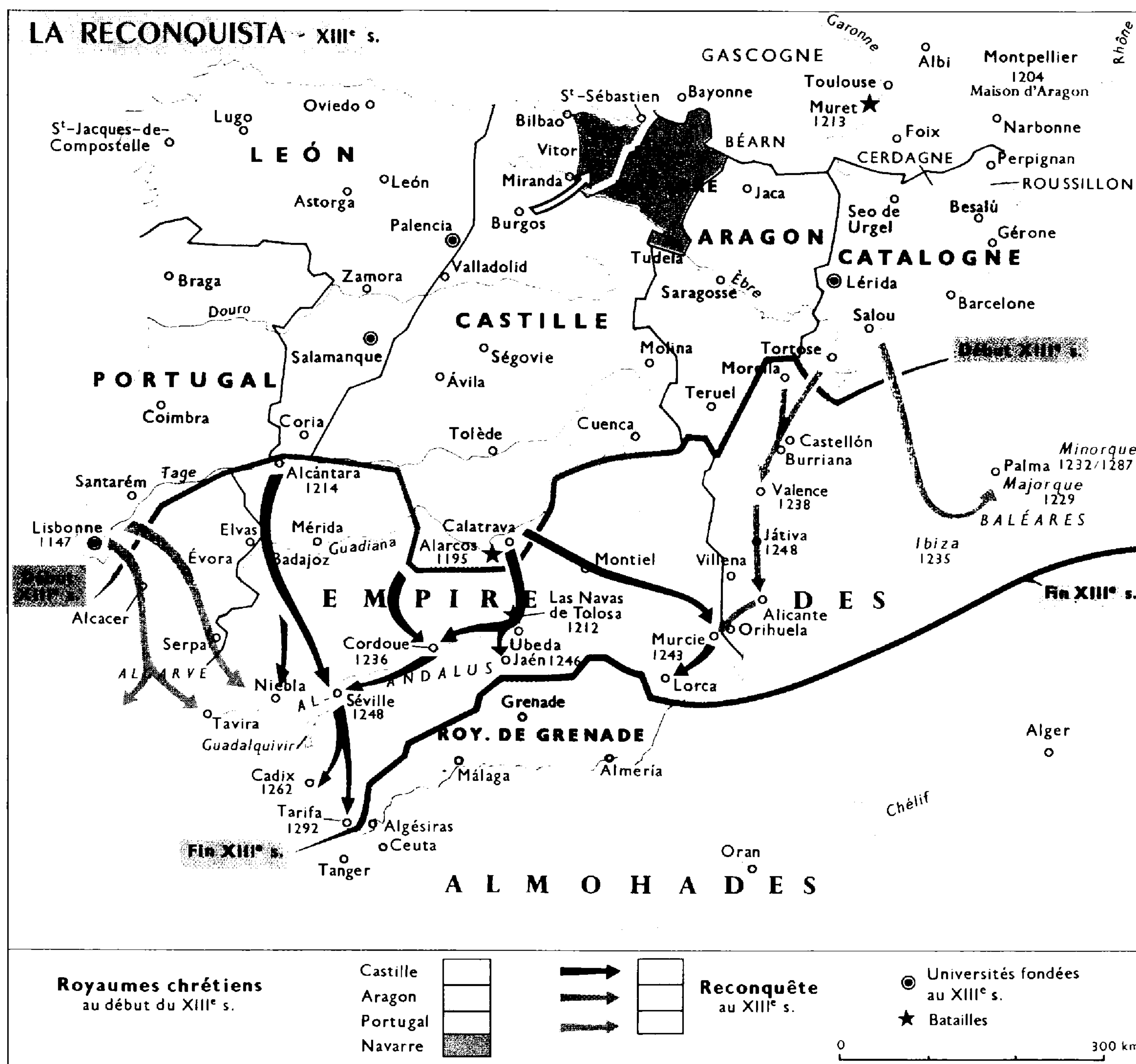
• 1479 : Ferdinand devient roi d'Aragon (Ferdinand II).

• 1480 : établissement d'une nouvelle Inquisition*.

• 1481 : début de la guerre de Grenade en vue d'enlever aux Arabes les derniers territoires qui leur restent dans la Péninsule.

• 1486 : Colomb* demande son aide à la reine de Castille.

• 1492 : le 2 janvier, le dernier roi maure, Boabdil, capitule à Gre-



nade devant les troupes chrétiennes. Les juifs sont expulsés d'Espagne, excepté ceux qui, dans un délai de quatre mois, se convertissent au catholicisme. Le 3 août, départ, depuis Palos de Moguer (auj. Palos de la Frontera), des trois caravelles de Christophe Colomb. Le 12 octobre, Colomb découvre l'Amérique.

• 1493 : le pape Alexandre VI délimite par deux bulles les découvertes qui reviennent respectivement aux Espagnols et aux Portugais en Amérique. Second voyage de Christophe Colomb.

• 1494 : traité de Tordesillas entre les Rois Catholiques et Jean II de Portugal, reprécisant la ligne de *marcation* entre leurs possessions.

• 1496 : le pape Alexandre VI accorde à Ferdinand et à Isabelle le titre de Rois Catholiques en hommage aux grands services qu'ils ont rendus à l'Église.

• 1498 : troisième voyage de Christophe Colomb.

• 1500 : traité secret de Grenade prévoyant un partage du royaume de Naples entre le roi de France Louis XII et Ferdinand.

• 1502 : quatrième voyage de Christophe Colomb.

• 1503 : victoires du « Grand Capitaine », Gonzalve de Cordoue, en Italie (Cerignola et le Garigliano) contre les Français.

• 1504 : le royaume de Naples est rattaché à la Couronne d'Aragon. Mort d'Isabelle au château de la Mota à Medina del Campo. Par son testament, Isabelle reconnaît Jeanne la Folle pour héritière mais confie la régence à son mari Ferdinand en attendant que son petit-fils, Charles, ait vingt ans.

• 1505 : les Cortes de Toro approuvent le testament d'Isabelle, mais l'opposition de la noblesse aux dernières volontés de la souveraine et les ambitions de Philippe Ier le Beau, époux de Jeanne, contraignent Ferdinand à se retirer dans ses États d'Aragon pour éviter une guerre civile.

• 1506 : Ferdinand se remarie avec Germaine de Foix. Mort de Philippe le Beau. Seconde régence de Ferdinand. En l'absence du roi, un conseil, présidé par le cardinal Francisco Jiménez de Cisneros, gouverne la Castille.

• 1508 : Cisneros inaugure le premier collège de l'université d'Alcalá de Henares. Ligue de Cambrai constituée par le pape, Louis XII, Maximilien Ier et Ferdinand le Catholique pour lutter contre les Vénitiens.

• 1509 : expédition en Afrique, organisée par Cisneros, et prise d'Oran.

• 1511 : la ligue de Cambrai, devenue la Sainte Ligue, se retourne contre Louis XII et expulse les Français d'Italie.

• 1512 : conquête et annexion de la Navarre par le deuxième duc d'Albe († 1531).

• 1516 : mort de Ferdinand le Catholique à Madrigalejo (prov. de Cáceres).

La maison d'Autriche

Charles Quint (1516-1556)*

Charles Ier d'Espagne, le futur empereur Charles Quint, né et élevé en milieu flamand, vient en Espagne pour recevoir l'héritage que lui ont légué ses aïeux, les Rois Catholiques. Il réunit dans ses mains l'Aragon, la Castille, la Navarre, les territoires du Nouveau Monde et d'Afrique, la Sardaigne, la Sicile, Naples, la Catalogne et le Roussillon, qu'il a hérités de Ferdinand et d'Isabelle, les territoires de la maison de Bourgogne (Pays-Bas, Luxembourg, Franche-Comté, certains droits sur le duché de Bourgogne), que lui a laissés son père Philippe le Beau. À ces territoires s'ajouteront en 1519 les possessions héréditaires de la maison d'Autriche, transmises par son grand-père maternel, l'empereur Maximilien Ier.

• 1517 : Charles Ier débarque sur la côte des Asturies et est reconnu comme roi par les Cortes de Valladolid.

• 1519 : Hernán Cortés* arrive au Mexique. Charles Ier prête serment devant les Cortes de Barcelone. Soulèvement des *germanías* (fraternités d'artisans et de laboureurs) à Valence contre le roi et l'oppression des nobles. Charles Ier est élu empereur à Francfort (Charles Quint).

• 1520 : l'empereur réunit les Cortes de Castille à Saint-Jacques-de-Compostelle pour leur demander de lui allouer des crédits. En Castille, soulèvement des « communes » organisé par les villes afin de préserver leurs privilèges et pour montrer leur mécontentement devant le favoritisme dont jouissent les courtisans et les fonctionnaires étrangers.

• 1521 : défaite des *comuneros* (soulèvement des communes) à Villalar. Prise de Mexico et occupation par les Espagnols de tout le Mexique.

• 1521-1526 : guerre contre les Français en Italie. Victoires de Bicocca (La Bicoque) [1522] et de Pavie (1525), où François Ier de France est fait prisonnier. Traité de Madrid (1526).

• 1522 : fin du soulèvement des *germanías*. Amnistie.

• 1524 : première expédition au Pérou de Francisco Pizarro*.

• 1527-1529 : reprise de la guerre contre les Français en Italie. Sac de Rome (1527). Paix de Barcelone (juin 1529) avec le pape et de Cambrai (août 1529) avec la France.

• 1530 : couronnement de l'empereur à Bologne par le pape Clément VII.

• 1530-31 : constitution de la ligue de Smalkalde contre les protestants.

• 1532 : expédition à Vienne pour défendre la ville assiégée par les

Turcs. Paix de Nuremberg entre Charles Quint et les protestants.

• 1535 : prise de Tunis. Fondation de Lima.

• 1536 : Pedro de Mendoza (v. 1487-1537) pénètre dans la baie du Río de La Plata et fonde Buenos Aires.

• 1536-1538 : reprise de la guerre contre les Français. Invasion de la Provence et de la Picardie. Trêve de Nice (1538).

• 1540 : Ignace* de Loyola fonde la Compagnie de Jésus.

• 1541 : expédition malheureuse à Alger. Fondation de Santiago du Chili par Pedro de Valdivia (v. 1500-1554).

• 1542-1544 : reprise de la guerre contre les Français. Défaite de François Ier. Les troupes impériales, victorieuses en Champagne, arrivent à deux jours de Paris. Paix de Crépy (1544).

• 1547 : défaite de l'électeur Frédéric de Saxe à Mühlberg.

• 1551 : trahison de Maurice de Saxe et alliance de ce dernier avec Henri II de France.

• 1552 : traité de Passau. Fin de la guerre.

• 1555 : paix d'Augsbourg. Liberté de culte. Mort de Jeanne la Folle. Charles Ier cède le gouvernement des Pays-Bas à son fils Philippe.

• 1556 : à Bruxelles, le souverain renonce au royaume d'Espagne et à ses possessions américaines en faveur de son fils Philippe II. Il cède la couronne impériale à son frère Ferdinand. Il se retire au monastère de Yuste (prov. de Cáceres).

• 1558 : mort de Charles Quint.

Philippe II (1556-1598)*

Philippe II, fils de Charles Quint et de l'impératrice Isabelle de Portugal, reçoit en 1555 les États de Flandres et, l'année suivante, les couronnes de Castille et d'Aragon, les possessions situées en Italie et les nouveaux territoires du continent américain.

L'Espagne, entraînée par Charles Quint dans des conflits européens qui ne peuvent rien apporter à son développement comme nation et qui entravent son expansion coloniale en Amérique et en Afrique (v. empire colonial espagnol), pourrait reprendre le cours de sa propre histoire si l'empereur cédait à son frère Ferdinand, en même temps que les États et les droits de la maison d'Autriche, ceux qui lui reviennent de droit en tant qu'héritier de la maison de Bourgogne, surtout les Pays-Bas, qui, par leur situation géographique et leur population, doivent plutôt faire partie de la monarchie allemande que de la couronne espagnole.

• 1554 : mariage de Philippe II avec la reine d'Angleterre Marie Tudor.

• 1556-1559 : guerre contre Henri II de France et contre le pape Paul IV. Invasion des États pontificaux (1557) par le troisième duc d'Albe*. Les troupes espagnoles battent les Français à Saint-Quentin (10 août 1557). C'est en souvenir de cette victoire qu'est construit, à partir de 1563, le monastère de l'Escorial. Le duc de Guise enlève Calais aux Anglais (1558). Le traité du Cateau-Cambrésis (1559) met fin aux guerres d'Italie : la France renonce à Naples et à Milan, et ne conserve que quelques places du Piémont. La même année, l'Inquisition châtie impitoyablement les responsables des foyers calvinistes existant à Valladolid et à Séville.

• 1561 : Madrid est définitivement consacré capitale d'Espagne.

• 1564 : *Real Pragmática*, qui transforme en lois du royaume les dispositions du concile de Trente.

• 1566 : soulèvement aux Pays-Bas*.

• 1567 : gouvernement du duc d'Albe aux Pays-Bas.

• 1568 : insurrection des morisques dans l'ancien royaume de Grenade. Les rebelles se réfugient dans les Alpujarras et choisissent pour roi Fernando de Córdoba y Válor, connu sous le nom d'Aben Humeya (1520-1569). Mort de don Carlos (né en 1545), fils de la première femme de Philippe II, Marie de Portugal.

• 1571 : la menace que les Turcs font peser sur Chypre entraîne la formation d'une ligue entre Venise, le pape et l'Espagne. Une flotte puissante commandée par don Juan d'Autriche (1545-1578), fils naturel de Charles Quint, livre bataille aux Ottomans à l'entrée du golfe de Corinthe. La victoire de Lépante (7 oct.) représente un succès décisif pour les forces chrétiennes et contribue à l'accroissement du prestige du souverain espagnol. Les Philippines deviennent possessions espagnoles. Miguel López de Legazpi (v. 1510-1572) fonde Manille.

• 1573 : occupation de Tunis. Le duc d'Albe abandonne le gouvernement des Pays-Bas et est remplacé par Luis de Zúñiga y Requesens (1528-1576). Fondation en Argentine des villes de Santa Fe et de Córdoba.

• 1574 : perte de Tunis.

• 1576 : don Juan d'Autriche gouverneur des Pays-Bas.

• 1578 : mort de don Juan d'Autriche. Il est remplacé aux Pays-Bas par Alexandre Farnèse (1545-1592). Antonio Pérez (1540-1611), conseiller intime de Philippe II, fait assassiner Juan de Escobedo, confident de don Juan d'Autriche.

• 1580 : la mort du cardinal Henri, roi du Portugal depuis 1578, laisse vacant le trône du pays voisin. Deux candidats sont en présence : dom António, prieur de Crato (1531-1595), et Philippe II. Le souverain espagnol, après les victoires du duc d'Albe, se fait proclamer roi du Portugal à Tomar. L'annexion de ce pays et de ses dépendances élargit encore l'étendue de l'Empire espagnol, qui atteint alors son apogée.

• 1585 : siège et prise d'Anvers par Alexandre Farnèse, en lutte contre les protestants.

• 1588 : l'Angleterre, gouvernée par Élisabeth Ire, se déclare hostile à l'Espagne. Elle soutient les rebelles des Pays-Bas et envoie des corsaires attaquer les ports et les côtes d'Espagne et d'Amérique. Philippe II constitue une flotte qui, pour rendre hommage à sa puissance, prend le nom d'*Invincible Armada* et est chargée d'envahir le royaume ennemi. Une tempête et l'extrême habileté de l'amiral Howard et de Drake réduisent à néant l'escadre espagnole.

• 1590 : Alexandre Farnèse, envoyé par Philippe II au secours des catholiques français, oblige Henri IV à lever le siège de Paris et s'empare de la ville.

• 1591 : Antonio Pérez, réfugié en Aragon mais inquiété par l'Inquisition, invoque le *Fuero de la Manifestación* pour être jugé en Aragon et non en Castille. Le peuple de Saragosse se soulève au nom de ses libertés. L'armée royale entre dans la ville, dont le magistrat suprême, Juan de Lanuza, est exécuté en châtiment du soutien apporté à Pérez.

• 1592 : les Cortes de Tarazona révisent et amendent les privilèges de l'Aragon.

• 1598 : après l'avènement d'Henri IV en France, la lutte contre les Français continue jusqu'à la paix de Vervins, signée grâce à l'intervention du pape Clément VIII. Édit perpétuel aux termes duquel le monarque cède les Pays-Bas conjointement et en pleine souveraineté à sa fille Isabelle (1566-1633) et au mari de celle-ci, l'archiduc Albert d'Autriche (1559-1621). Le 13 septembre 1598, Philippe II meurt au monastère de l'Escorial.

Aucun souverain espagnol n'a donné lieu à autant de jugements contradictoires : certains considèrent Philippe II comme un saint, alors que d'autres ternissent sa mémoire en critiquant la politique trop empreinte de rigueur qu'il a suivie et qui a plongé l'Espagne dans l'obscurantisme.

Dès le début de son règne, le roi a essayé de se défaire du cosmopolitisme de Charles Quint et de se consacrer exclusivement à ses possessions d'origine hispanique. Les idées qui ont prédominé pendant ce règne sont la défense de la foi catholique, la réalisation de l'unité de l'Empire et l'intangibilité de la monarchie. Philippe II a échoué dans sa lutte contre l'Angleterre et dans sa tentative de pacification des Pays-Bas, mais il a remporté des victoires sur les Français et les Turcs et s'est efforcé de défendre la cause du catholicisme en Europe et en Amérique.

Cependant, la puissance espagnole décline au lendemain de son règne : l'Empire est trop étendu, et les successeurs de Philippe II n'auront pas la capacité suffisante pour maintenir son œuvre.

Philippe III (1598-1621)

Le nouveau roi, qui manque de force physique et morale, cède immédiatement la gestion des affaires politiques à son favori, le duc de Lerma (1553-1623), qui est remplacé en 1618 par son fils, le duc d'Uceda († 1624).

La rébellion se poursuit dans les Flandres malgré la cession de ce territoire à l'infante Isabelle et à l'archiduc Albert. Ce dernier est battu par les rebelles à la bataille de Nieuport (1600).

• 1601 : envoi en Irlande d'une flotte chargée de venir en aide aux catholiques, qui se sont soulevés contre Élisabeth Ire d'Angleterre. Les Espagnols sont défaits.

• 1604 : traité de paix avec l'Angleterre. Siège et prise d'Ostende par les troupes du marquis Ambrogio de Spinola (1569-1630).

• 1609 : trêve de Douze Ans, qui représente la reconnaissance de fait de la souveraineté des Provinces-Unies (Hollande).

Expulsion des morisques de Valence et de Castille, puis d'Aragon, d'Anda-

lousie et de Murcie (1610). Cette population musulmane vivait encore dans la Péninsule et, malgré sa conversion au catholicisme, elle était soupçonnée de conserver ses pratiques religieuses et de constituer un danger pour l'État. Mais le départ des morisques sera très néfaste pour l'économie de l'Espagne.

• 1618 : conjuration de Venise, ourdie par Pedro Téllez Girón, duc d'Osuna (1579-1624) et vice-roi de Naples, qui veut s'emparer par surprise des territoires de cette république. La conspiration ayant été découverte, le vice-roi de Milan occupe la Valteline (1620).

• 1619 : c'est à partir de cette date que l'Espagne intervient dans la guerre de Trente* Ans. La flotte hollandaise continue à harceler les colonies espagnoles d'Amérique du Sud, ce qui n'empêche cependant pas les Espagnols de conquérir et de coloniser ces territoires.

Philippe IV (1621-1655)

Pendant ce règne, l'Espagne va perdre le rôle prédominant en Europe au profit de la France, habilement dirigée par les cardinaux Richelieu et Mazarin.

• 1621 : gouvernement du favori Gaspar de Guzmán, comte-duc d'Olivares (1587-1645), qui commence par traduire en justice les favoris de Philippe II.

Appui accordé aux Autrichiens au cours de la seconde phase de la guerre de Trente Ans, appelée *période danoise* (1625-1628).

• 1625 : prise de Breda par le marquis de Spinola après un siège très difficile.

• 1631 : participation des troupes espagnoles à la période suédoise de la guerre de Trente Ans (1630-1635).

• 1634 : l'intervention de l'infanterie espagnole sous les ordres du cardinal-infant Ferdinand (1609-1641) détermine la victoire de Nördlingen sur les troupes suédoises.

• 1635 : commencement de la période française de la guerre de Trente Ans (1635-1648). L'Espagne doit résister aux attaques dans les Flandres et en Italie.

• 1638 : Henri II de Condé met le siège devant la ville de Fontarabie, mais il ne peut pas le maintenir.

• 1640 : la politique du comte-duc d'Olivares visant à réformer la structure du royaume dans un sens centraliste, au détriment des particularismes et des privilèges régionaux, est à l'origine de la rébellion de la Catalogne et du mouvement séparatiste au Portugal.

• 1641 : échec de la conspiration menée en Andalousie par Gaspar Alonso Pérez de Guzmán, duc de Medinasidonia († 1664), en vue de créer dans cette région un royaume indépendant.

• 1642 : entrée des troupes françaises dans le Roussillon.

• 1643 : chute du comte-duc d'Olivares, remplacé par Luis Méndez de Haro (1598-1661). L'infanterie espagnole est mise en déroute à Rocroi par les troupes du Grand Condé.

• 1647 : soulèvement des Siciliens étouffé par le vice-roi Pedro Fajardo, marquis de los Vélez († 1693). Soulèvement à Naples provoqué par l'augmentation des impôts et dirigé par Masaniello (1620-1647).

• 1648 : don Juan d'Autriche (1629-1679), fils naturel de Philippe IV, met fin à l'insurrection napolitaine. Mouvements sécessionnistes rapidement réprimés, menés par Rodrigo Sarmiento de Silva, duc de Hijar (1600-1664), accusé de vouloir se faire proclamer roi d'Aragon. Traité séparé de Münster, qui reconnaît l'indépendance des Provinces-Unies et leur droit de commercer avec les Indes. Traités de Westphalie. L'Espagne ne signe pas ces accords, qui marquent la fin de la guerre de Trente Ans, et elle poursuit la lutte contre la France pendant onze ans.

• 1651 : siège de Barcelone par don Juan d'Autriche.

• 1652 : capitulation de Barcelone. Les Catalans se rendent, à condition que leurs privilèges soient garantis.

• 1655 : les Anglais s'emparent de la Jamaïque.

• 1658 : poursuite de la guerre au Portugal en vue de l'indépendance, qui ne sera obtenue que sous le règne suivant.

• 1659 : aux termes de la paix des Pyrénées, conclue avec la France, l'Espagne renonce au Roussillon, à la Cerdagne, à l'Artois et à diverses villes de Flandre et du Luxembourg et consent au mariage de Marie-Thérèse, fille de Philippe IV, avec Louis XIV, roi de France.

• 1665 : les revers militaires essuyés au Portugal ne font qu'aggraver l'état de santé du souverain, qui meurt en laissant la couronne à son fils Charles, âgé alors de quatre ans, la régence étant confiée à sa mère Marie-Anne d'Autriche (1634-1696).

Sous le règne de Philippe IV, décisif pour la configuration du profil historique de l'Espagne, la décadence politique, militaire et économique est contrebalancée par un extraordinaire apogée culturel, littéraire et artistique, qui est le couronnement du siècle d'or.

*Charles II**

La régente Marie-Anne confie la direction des affaires publiques à son confesseur, le jésuite d'origine allemande Juan Everardo Nithard (1607-1681).

• 1667 : guerre de Dévolution contre Louis XIV, qui veut s'emparer de la Flandre et de la Franche-Comté en se prévalant des droits de sa femme, Marie-Thérèse (1638-1683), fille de Philippe IV. Le souverain français occupe ces régions et réussit à faire capituler Lille.

• 1668 : traité de Lisbonne : le Portugal obtient l'indépendance. Les Hollandais, prenant ombrage des ambitions de Louis XIV, constituent avec l'Angleterre et la Suède la Triple Alliance, qui aboutit au traité d'Aix-la-Chapelle, par lequel Louis XIV rend la Franche-Comté à l'Espagne.

• 1669 : don Juan d'Autriche, Supposant au gouvernement du père Nithard, réussit à le faire exiler à Rome. Le favori est remplacé par Fernando de Valenzuela (1636-1692).

• 1672 : alliance de l'Espagne avec les Provinces-Unies et l'empereur contre les Français, qui ont envahi la Hollande.

• 1674 : conquête de la Franche-Comté par les troupes de Louis XIV.

• 1675 : majorité de Charles II.

• 1677 : chute de Valenzuela. Don Juan d'Autriche prend le pouvoir. Marie-Anne d'Autriche est exilée à Tolède.

• 1678 : traité de Nimègue avec Louis XIV. L'Espagne cède à la France la Franche-Comté et quelques villes de Flandre.

• 1679 : mariage de Charles II avec Marie-Louise d'Orléans (1662-1689). Mort de don Juan d'Autriche.

• 1680 : ministère du duc de Medinaceli († 1691).

• 1685 : ministère du comte d'Oropesa († 1707).

• 1686 : guerre du Palatinat entre la ligue d'Augsbourg (l'empereur, l'Espagne, la Hollande, l'Angleterre, la Savoie) et Louis XIV.

• 1690 : Charles II se remarie avec Marie-Anne de Bavière-Neubourg (1667-1740).

• 1691 : destitution du comte d'Oropesa.

• 1697 : conquête de Barcelone par le duc de Vendôme. Traités de Ryswick. Les Espagnols récupèrent tous les territoires perdus au cours du conflit, Louis XIV les rendant sans trop de réticence car il nourrit l'espoir de faire désigner le Dauphin comme héritier de Charles II.

En Amérique, les Espagnols doivent faire face aux attaques continuelles des flibustiers, qui jouissent de la bienveillance des Français.

Charles II n'ayant aucun fils de ses deux mariages, la succession sur le trône suscite la convoitise de divers princes étrangers : Philippe d'Anjou, petit-fils de Louis XIV, l'archiduc Charles (le futur empereur Charles VI*), fils de l'empereur d'Autriche Léopold Ier, et Joseph-Ferdinand de Bavière (1692-1699), petit-fils de la seconde sœur de Charles II, Marguerite-Thérèse ; ce dernier meurt avant le roi d'Espagne. Charles II, écoutant les conseils du cardinal Portocarrero (1635-1709), fait un testament en faveur de Philippe d'Anjou : tournant décisif dans l'histoire de l'Espagne.

• 1700 : le 1er novembre, quelques jours après avoir fait connaître ses dernières volontés, disparaît le dernier représentant en Espagne de la maison d'Autriche.

L'Espagne sous la maison d'Autriche

La puissance espagnole arrive à son apogée en 1492 avec la conquête de Grenade, dernier bastion maure, dont la chute permet de réaliser l'unité nationale, et la découverte de l'Amérique. Mais, avant même la mort de Philippe II (1598), elle commence à décliner.

Les causes principales de la décadence sont : l'étendue considérable des possessions espagnoles par rapport à la population de l'Espagne, l'incapacité des trois derniers souverains de la maison d'Autriche, l'abandon du pouvoir entre les mains de favoris, l'absence d'hommes suffisamment préparés pour organiser l'administration complexe de si vastes États, surtout en ce qui concerne le domaine des finances.

Cette mauvaise administration entraîne le dépeuplement de l'Espagne.

L'émigration en Amérique et l'expulsion des morisques font passer la population de dix millions à sept millions à l'époque de Philippe III. L'agriculture traverse alors une crise très sérieuse, que vient encore aggraver l'existence de privilèges accordés à l'élevage des ovins *(Mesta)*.

L'industrie, négligée, ne permet pas de subvenir aux besoins de la population, qui doit importer de l'étranger les denrées indispensables. Les sujets des souverains autrichiens, qui sont aveuglés par l'or des Indes — dont l'arrivée, d'ailleurs, se raréfie —, se désintéressent du travail et se disséminent dans les États d'outre-mer à la recherche d'une fortune facile à obtenir.

L'administration du royaume est confiée aux conseils de Castille, d'Aragon, d'Italie, de Flandre, du Portugal et des Indes, ce dernier s'occupant de l'organisation des territoires situés sur le nouveau continent. L'influence des étrangers devient prépondérante.

L'administration de la justice est presque entièrement réglementée depuis les Rois Catholiques. La diversité des lois conduit Philippe II à publier la *Nueva recopilación* (1567), recueil de tous les textes législatifs. Cela n'aboutit cependant pas à l'unification de la législation en Espagne puisque l'Aragon, la Catalogne, Valence, la Navarre et la Biscaye conservent leurs institutions propres et autonomes et sont gouvernés par un représentant du monarque, le vice-roi.

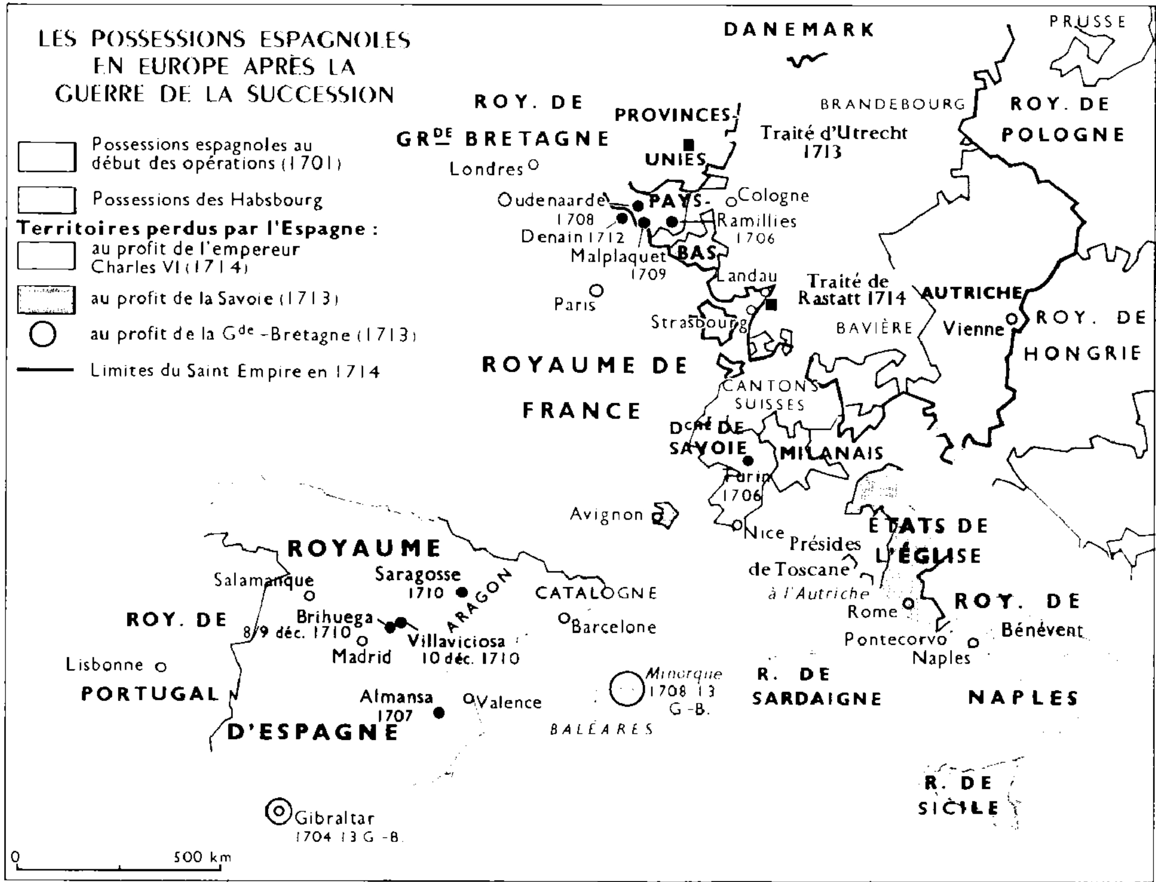
La guerre de la succession* d'Espagne (1701 à 1713-14)

Le duc d'Anjou, qui prend le nom de Philippe V, se rend à Madrid à la mort de Charles II. La maison d'Autriche se sent lésée. Surtout, l'Europe est révoltée parce que le roi d'Espagne ne renonce pas à ses droits sur la France.

La guerre réunit dans une alliance l'empereur Léopold Ier, l'Angleterre, les Provinces-Unies, le Danemark, quelques princes allemands, puis la Savoie et le Portugal (1703), qui conjuguent leurs efforts contre Philippe V, lequel a cependant certaines sympathies en Espagne, en dehors de la Catalogne et de l'Aragon. Ces deux régions se rangent du côté de l'archiduc Charles, qui est proclamé roi d'Espagne sous le nom de Charles III.

Les Anglais s'emparent de Gibraltar* (1704) et de Minorque (1708). La Catalogne, l'Aragon et Valence n'acceptent pas la nomination de Philippe V. Les alliés, sous le commandement du prince Eugène et de Marlborough, remportent les victoires de Ramillies (1706) et d'Oudenaarde (1708). Si la bataille de Malplaquet est indécise (1709), les Bourbons l'emportent nettement à Almansa (1707), victoire qui leur permet de reconquérir Valence et l'Aragon, ainsi qu'à Brihuega et à Villaviciosa (1710). Les partisans de l'archiduc se réfugient en Catalogne et défendent âprement cette région. En 1714, les troupes de Philippe V, dirigées par le duc de Berwick, entrent à Barcelone. Le nouveau roi, usant de représailles, enlève aux Catalans en 1716 leurs privilèges et instaure dans l'Espagne tout entière un gouvernement de caractère unitaire.

Le traité d'Utrecht, signé par les Autrichiens à Rastatt (1714), met fin au conflit. L'Espagne cède à l'Angleterre Gibraltar et Minorque, à l'Autriche les Pays-Bas, le Milanais, Naples et la Sardaigne, et au duc de Savoie la Sicile. L'Espagne est alors réduite à ses frontières naturelles, si l'on exclut les possessions situées dans le Nouveau Monde et en Océanie.



Les Bourbons

Philippe V (1700-1746)*

Pendant la première partie de son règne, Philippe V subit l'influence de la reine Marie-Louise de Savoie (1688-1714), qu'il épouse en 1701 et qui a pour conseillère la princesse des Ursins (1642-1722).

• 1712 : introduction en Espagne de la loi salique, qui exclut les femmes de la succession à la couronne et va à l'encontre de celle des *Partidas*.

• 1713 : fondation de l'Académie royale espagnole.

• 1714 : le roi se marie en secondes noces avec Élisabeth Farnèse (1692-1766). Dès lors, la direction des affaires de l'État passe à l'abbé italien Giulio Alberoni (1664-1752).

• 1717 : Alberoni veut rétablir la domination espagnole en Italie pour que les fils de la souveraine puissent porter la couronne de ces États. Il envoie deux expéditions en Sardaigne et en Sicile, mais les puissances européennes font échouer ses plans. Il est destitué de ses fonctions à la cour d'Espagne en 1719.

• 1724 : Philippe V laisse la couronne à son fils aîné Louis, qui meurt huit mois après. Philippe V reprend le pouvoir.

• 1726 : le baron de Ripperdá (v. 1680-1737) est nommé Premier ministre.

Johan Willem Ripperdá essaie d'imposer certaines réformes et tombe en disgrâce. Il est remplacé par José Patiño (v. 1666-1736).

• 1732 : l'infant Charles d'Espagne occupe les duchés italiens de Parme et de Toscane.

• 1733 : premier pacte de famille avec le roi de France. Intervention dans la guerre de la Succession de Pologne.

• 1734 : Charles obtient les royaumes de Naples et de Sicile.

• 1738 : fondation de l'Académie royale d'histoire.

• 1743 : signature du second pacte de famille qui entraîne l'Espagne dans la guerre de la Succession d'Autriche.

• 1746 : mort de Philippe V.

Ferdinand VI (1746-1759)

Fils de Marie-Louise de Savoie et de Philippe V, Ferdinand VI recherche la prospérité de la nation en se soustrayant à toute influence étrangère et en maintenant la neutralité entre l'Angleterre et la France. Pour ce faire, il désigne deux ministres de tendances opposées afin d'avoir une politique équilibrée : Zenón de Somodevilla, marquis de La Ensenada (1702-1781), partisan de l'alliance avec la France, est nommé aux Finances, et José de Carvajal y Lancáster (1698-1754), favorable à l'Angleterre, assume les fonctions de ministre d'État jusqu'à sa mort, date à laquelle il est remplacé par Ricardo Wall (1694-1778), dont l'orientation est identique à la sienne.

Charles III (1759-1788)*

Ferdinand VI étant mort sans enfants, son frère Charles, déjà roi de Naples et de Sicile, devient roi d'Espagne. Son règne est sans aucun doute le plus heureux de tous ceux des Bourbons et l'un des meilleurs de toute l'histoire d'Espagne.

• 1761 : signature du troisième pacte de famille. Participation à la guerre de Sept Ans contre le Portugal et l'Angleterre.

• 1762 : les Anglais s'emparent de La Havane et de Manille.

• 1763 : traité de Paris. L'Espagne cède la Floride à l'Angleterre en échange des territoires perdus à Cuba et aux Philippines.

• 1766 : soulèvement du peuple contre le ministre Esquilache (v. 1700-1785), que le roi doit remplacer par le comte de Aranda (1718-1798).

Le règne de Charles III se caractérise par le désir profond d'accomplir de grands progrès dans les domaines sociaux et scientifiques. Les hommes publics qui agissent le plus dans ce sens sont le comte de Aranda, le comte de Floridablanca (1728-1808), le comte de Campomanes (1723-1803), Gaspar Melchor de Jovellanos (1744-1811) et Pablo de Olavide (1725-1803). Le despotisme éclairé mène à bien toute une série de réformes économiques et administratives destinées à favoriser le développement du pays : création des sociétés économiques des Amis du pays, abolition des corporations, colonisation de la région de sierra Morena, réforme de la marine et de l'armée, création de la première banque nationale, réforme de l'enseignement et de

la recherche, mise en vente des biens de l'Église, construction de nombreuses routes, embellissement de Madrid grâce à l'édification de nouveaux bâtiments, réforme de l'administration des colonies, etc.

• 1767 : expulsion des membres de la Compagnie de Jésus de tous les territoires espagnols.

• 1779 : intervention dans la guerre qui oppose l'Angleterre à la France et à ses colonies rebelles d'Amérique.

• 1783 : le traité de Versailles met fin au conflit. Il reconnaît l'indépendance des États-Unis, restitue Minorque, la Floride et certains territoires du Honduras et du Campeche à l'Espagne.

Charles IV (1783-1808)

Charles IV succède à son père à l'âge de quarante ans. Le comte de Floridablanca conserve ses fonctions jusqu'en février 1792, où il est remplacé par le comte de Aranda. Celui-ci est plus tolérant que son prédécesseur vis-à-vis de la France, qui sort de la Révolution ; il défend une politique de neutralité armée à l'égard du pays voisin, mais il perd le pouvoir en novembre 1792.

Manuel Godoy* (1767-1851) occupe son poste grâce à l'appui de la reine Marie-Louise de Parme (1754-1819).

• 1793 : la condamnation à mort de Louis XVI est à l'origine de la guerre contre la République, au cours de laquelle le général espagnol Antonio Ricardos (1727-1794) envahit le Roussillon.

• 1795 : les Français occupent Saint-Sébastien, Bilbao, Vitoria et Tolosa. Signature du traité de Bâle pour mettre fin au conflit.

• 1796 : traité de San Ildefonso stipulant un accord offensif contre l'Angleterre entre le Directoire et l'Espagne. Déclaration de guerre à l'Angleterre.

• 1797 : défaite de la flotte espagnole au cap San Vicente, au sud-ouest du Portugal. Les Anglais attaquent les territoires espagnols situés en Amérique du Sud.

• 1798 : destitution de Godoy.

• 1801 : Godoy est nommé généralissime de l'armée qui lutte contre les Portugais dans la « guerre des Oranges ». Les Espagnols occupent Olivenza au Portugal.

• 1802 : paix d'Amiens, qui marque la fin des hostilités avec les Anglais. L'Espagne récupère Minorque mais perd l'île de la Trinité.

• 1804 : guerre contre l'Angleterre.

• 1805 : la flotte franco-espagnole commandée par l'amiral Villeneuve est battue à Trafalgar par les Anglais sous les ordres de Nelson. Ce désastre anéantit à tout jamais la puissance maritime espagnole.

• 1807 : traité de Fontainebleau avec la France ; le Portugal est divisé en trois parties.

• 1808 : en février, les troupes françaises s'installent en Espagne pour pouvoir plus facilement envahir le Portugal. Les armées napoléoniennes occupent les points stratégiques de la Péninsule. Le peuple espagnol, inquiet, se soulève (émeute d'Aranjuez). Charles IV destitue Godoy et cède ses pouvoirs à son fils (19 mars). Ferdinand VII se rend à Bayonne, où se trouvent déjà ses parents, et, sous l'emprise de Napoléon, restitue la couronne à Charles IV, qui la remet à l'Empereur. Ce dernier installe sur le trône espagnol son frère Joseph Bonaparte.

La guerre d'indépendance

• 1808 : le peuple espagnol, irrité par cette intrusion étrangère, se soulève tout d'abord à Madrid (2 mai), puis dans le pays tout entier. Victoire des Espagnols à Bailén (prov. de Jaén). Sièges de Gérone et de Saragosse. Napoléon entre en Espagne, occupe Madrid et retourne en France.

• 1809 : les Anglais s'associent aux Espagnols contre les Français. Convocation des Cortes constituantes. Commencement de la guérilla. Début de l'émancipation des colonies d'Amérique.

• 1810 : les troupes françaises sont victorieuses au cours de la campagne d'Andalousie. Cadix est le dernier bastion de la lutte contre l'envahisseur. Le pouvoir est confié à un Conseil suprême de régence. Le « cri de Dolorès » au Mexique représente le départ du mouvement séparatiste de ce pays. Destitution de Baltasar Hidalgo de Cisneros, vice-roi de La Plata, et constitution à Buenos Aires d'une junte révolutionnaire (25 mai).

• 1811 : campagne d'Estrémadure. Défaite française à La Albuera (prov. de Badajoz). Tentatives, au Paraguay et au Venezuela, d'accéder à l'indépendance.

• 1812 : Wellington fait essuyer à Napoléon de sérieux revers à la bataille de Los Arapiles (près de Salamanque). Joseph Bonaparte doit abandonner Madrid pour la seconde fois. Promulgation d'une Constitution de tendance libérale.

• 1813 : offensive de Wellington couronnée de succès et prise de Vitoria. Joseph Bonaparte s'enfuit vers son pays. Ferdinand VII, alors prisonnier à Valençay, est libéré par Napoléon.

Ferdinand VII* (1814-1833)

• 1814 : Ferdinand VII rentre en Espagne. Il déclare nulles les décisions prises par les Cortes de Cadix ainsi que la Constitution, et rétablit l'Inquisition. Dans les colonies espagnoles d'Amérique, la lutte pour l'indépendance se poursuit.

• 1816 : le congrès de Tucumán proclame l'indépendance totale de La Plata.

• 1819 : mort de Charles IV. L'Espagne cède aux États-Unis les territoires qui correspondent actuellement à la Floride pour que ceux-ci ne reconnaissent pas l'indépendance des possessions espagnoles d'Amérique du Sud.

• 1820 : soulèvement de Rafael del Riego (1785-1823) à Cabezas de San Juan (prov. de Séville). Le roi est contraint à prêter serment sur la Constitution.

• 1821 : indépendance du Mexique et du Pérou.

• 1823 : intervention armée de la Sainte Alliance — en fait les Français — en Espagne. Occupation de Madrid, puis de Séville et de Cadix (bataille du Trocadero). Indépendance de l'Amérique centrale.

• 1824 : Ayacucho ; la victoire de Sucre sur le vice-roi du Pérou consacre la fin de la domination espagnole sur les territoires américains continentaux.

• 1830 : promulgation d'une *Pragmática Sanción* qui déroge à la loi salique et permet par conséquent aux femmes de régner.

• 1833 : mort du roi. Aux termes de son testament, le royaume revient à sa fille Isabelle, la régence étant confiée à la reine Marie-Christine de Bourbon (1806-1878).

Isabelle II* (1833-1868)

Isabelle II n'ayant que trois ans en 1833, le gouvernement est assuré jusqu'à sa majorité par sa mère et un conseil de régence.

• Les partisans de don Carlos (1788-1855), frère de Ferdinand VII, se refusent à reconnaître la validité de la *Pragmática Sanción*, puisqu'elle n'a pas été approuvée par les Cortes, et la souveraineté d'Isabelle II.

• 1833 : soulèvement carliste à Talavera de la Reina (prov. de Tolède), rapidement étouffé mais suivi de plusieurs insurrections au Pays basque, en Navarre et en Castille (v. carlisme). Au nord, les troupes carlistes sont commandées par Tomás de Zumalacárregui (1788-1835).

• 1834 : la guerre civile s'étend au pays tout entier. Ramon Cabrera (1806-1877) dirige l'armée carliste en Catalogne et en Aragon.

• 1835 : siège de Bilbao, au cours duquel meurt Zumalacárregui. Ministère de Juan Álvarez y Méndez (1790-1853), auteur des lois de mise en vente des biens de l'Église, destinées à amortir la dette publique.

• 1836 : le siège de Bilbao est levé à la suite de la victoire de Luchana, remportée par Baldomero Espartero (1793-1879), général commandant les troupes de la reine.

• 1838 : Rafael Maroto (1783-1847), chef de l'armée carliste.

• 1839 : les dissensions existant entre les carlistes amènent la fin de la guerre (convention de Vergara). Quelques foyers carlistes subsistent, mais don Carlos doit se réfugier en France.

• 1840 : la régente Marie-Christine, après avoir fait un mariage morganatique, renonce à ses fonctions et part pour Marseille.

• 1841 : les Cortes confient entièrement la régence à Espartero, qui doit réprimer plusieurs soulèvements contre son gouvernement.

• 1843 : soulèvement de Juan Prim (1814-1870), de Francisco Serrano (1810-1885) et de Ramón María de Narváez (1800-1868). Destitution d'Espartero, qui s'enfuit en Angle-

terre. La reine Isabelle est déclarée majeure.

• 1844 : retour de la reine Marie-Christine. Gouvernement de Narváez.

• 1845 : nouvelle Constitution.

• 1846 : mariage d'Isabelle II avec son cousin François d'Assise (1822-1902). Fin 1846-1849 : deuxième guerre carliste, qui se déroule principalement en Catalogne.

• 1854 : révolution progressiste.

• 1856 : ministère de Leopoldo O'Donnell (1809-1867). Dissolution des Cortes.

• 1859 : commencement de la guerre d'Afrique.

• 1860 : signature du traité de Tétouan, qui met un terme au conflit avec le Maroc.

• 1861 : intervention au Mexique de l'Espagne, de la France et de l'Angleterre.

• 1862 : retrait des troupes espagnoles qui avaient participé à l'expédition au Mexique.

• 1865 : guerre du Pacifique contre les républiques du Chili et du Pérou.

• 1868 : le général Serrano y Domínguez, à la tête d'une armée révolutionnaire, bat les troupes royales au pont d'Alcolea (près de Cordoue). La reine doit se retirer et s'enfuit en France. Formation du cabinet Prim-Serrano. Première tentative d'accession à l'indépendance de Cuba.

• 1869 : promulgation d'une Constitution de tendance progressiste. Serrano est nommé régent.

D'Isabelle I à Alphonse XI (1868-1874)

• 1870 : le prince Amédée de Savoie (1845-1890) est élu roi par les Cortes.

• 1872-1876 : troisième guerre carliste.

• 1873 : Amédée de Savoie abdique. L'Assemblée nationale proclame la république, dont la présidence est assumée successivement par Estanislao Figueras (1819-1882), Francisco Pi y Margall (1824-1901), Nicolas Salmeron (1837-1908) et Emilio Castelar (1832-1899).

• 1874 : le 3 janvier, le général Manuel Pavía (1827-1895) dissout les Cortes, et le général Serrano est désigné chef d'un nouveau gouvernement provisoire. Pronunciamiento du général Arsenio Martínez Campos (1831-1900) à Sagunto (prov. de Valence), qui proclame roi d'Espagne Alphonse XII, fils d'Isabelle II.

Alphonse XII (1874-1885)

Le roi Alphonse XII rentre à Madrid en 1875 et poursuit la guerre contre les carlistes.

• 1876 : fin de la troisième guerre carliste. Les Cortes approuvent une nouvelle Constitution.

• 1877 : retour d'Isabelle II en Espagne.

• 1878 : le roi épouse sa cousine Mercédès d'Orléans, qui meurt six mois après son mariage.

Signature de la paix du Zanjón : Cuba obtient certaines libertés politiques et administratives. Ce traité ne met cependant pas fin à la guerre avec cette colonie.

• 1879 : le roi se remarie avec Marie-Christine de Habsbourg-Lorraine (1858-1929).

Les gouvernements qui se succèdent sous Alphonse XII sont conservateurs, puis centralistes et uniformistes lors de la présidence de Antonio Cánovas del Castillo (1828-1897), et enfin libéraux avec Práxedes Mateo Sagasta (1825-1903).

• 1885 : le roi meurt à vingt-huit ans.

Alphonse XIII* (1886-1931)

À la mort de son mari, la reine Marie-Christine de Habsbourg-Lorraine, qui a déjà deux filles, attend un troisième enfant.

• 1886 : le 17 mai naît le fils posthume d'Alphonse XII, le futur Alphonse XIII (1886-1931).

Par le pacte du Pardo (nov. 1885), les partis politiques, dirigés par Cánovas del Castillo et Sagasta, décident d'établir un roulement au gouvernement. C'est ainsi que Cánovas cède ses fonctions à Sagasta en 1885, les reprend entre 1890 et 1892 pour les lui abandonner de nouveau de 1892 à 1895.

• 1895 : ministère de Cánovas del Castillo. Le « cri de Baire » ranime la guerre avec Cuba, et l'Espagne envoie Arsenio Martínez Campos comme capitaine général de l'île. Ses efforts de pacification restent vains.

• 1896 : Martínez Campos est remplacé par le général Valeriano Weyler (1838-1930), qui essaie de mettre un terme à la guerre d'indépendance cubaine, au cours de laquelle les rebelles jouissent de l'appui des États-Unis.

• 1897 : assassinat de Cánovas del Castillo et gouvernement de Sagasta. L'Espagne essaie d'adopter une politique de réconciliation envers les insurgés cubains et envoie le général Ramón Blanco y Erenas (1833-1906) à la place de Weyler.

• 1898 : prenant pour prétexte l'explosion du croiseur *Maine* mouillé dans la baie de La Havane, les États-Unis déclarent la guerre à l'Espagne, qu'ils rendent responsable de cet accident. Ils appuient également l'insurrection des Philippines. Les escadres espagnoles sont battues, et le 10 décembre est signé le traité de Paris, qui marque la fin de l'Empire colonial espagnol. L'Espagne renonce à Cuba, cède Porto Rico et Guam aux États-Unis et leur abandonne les Philippines pour 20 millions de dollars.

• 1899 : l'Espagne vend à l'Allemagne ses possessions en Océanie (îles Palaos, Mariannes sauf Guam, et les Carolines).

• 1902 : Alphonse XIII est déclaré majeur à l'âge de seize ans. Divers problèmes se posent à lui : le mouvement régionaliste, qui prend de l'ampleur en Catalogne et s'étend progressivement à d'autres régions ; la mauvaise situation financière ainsi que les conflits sociaux et économiques.

• 1903 : cabinet d'Antonio Maura (1853-1925), chef du parti conservateur.

• 1904 : démission de Maura.

• 1906 : Alphonse XIII épouse la princesse Victoria Eugenia de Battenberg et Saxe-Cobourg (1887-1969), petite-fille de la reine d'Angleterre Victoria. Attentat contre le roi juste après le mariage. Conférence internationale d'Algésiras sur le Maroc qui garantit à l'Espagne et à la France une zone d'influence au nord de l'Afrique.

• 1907 : gouvernement Maura, qui essaie de décentraliser l'administration des affaires publiques. Guerre d'Afrique.

• 1909 : grève générale à Barcelone (« Semaine tragique »). L'anarchiste Francisco Ferrer Guardia (1859-1909), accusé d'être le responsable du soulèvement, est fusillé. Démission de Maura.

• 1912 : recrudescence de la guerre d'Afrique.

• 1914 : neutralité de l'Espagne dans le conflit mondial.

• 1916 : conflits sociaux.

• 1921 : les Espagnols sont battus par les Rifains à Anoual. Assassinat du président du Conseil des ministres Eduardo Dato (1856-1921).

• 1923 : le capitaine général de Catalogne, le général Miguel Primo de Rivera* (1870-1930), forme un directoire militaire qui assume tous les pouvoirs en Espagne.

• 1925 : débarquement franco-espagnol à Al-Hoceima (Maroc) ; Abd el-Krim* est fait prisonnier. Le directoire militaire est remplacé par un gouvernement civil. Exécution d'importants travaux publics.

• 1927 : pacification de tout le Rif et occupation totale du protectorat du Maroc.

• 1930 : le général Primo de Rivera présente sa démission au roi et part pour Paris, où il meurt. Gouvernement présidé par le général Dámaso Berenguer (1873-1953). Rébellion de la garnison de Jaca (prov. de Huesca), commandée par les capitaines Fermin Galán (1899-1930) et Ángel García Hernández (1900-1930), en faveur de la république. Les rebelles sont soumis par les forces gouvernementales, et leurs chefs condamnés à mort, puis fusillés.

• 1931 : démission de Berenguer. Nouveau gouvernement sous la présidence de l'amiral Juan Bautista Aznar (1860-1933). Élections municipales. Victoire des républicains dans la plupart des chefs-lieux. Alphonse XIII considère que cette consultation électorale est en fait un plébiscite et, ne voulant pas verser de sang pour défendre ses droits, il abandonne le territoire espagnol quelques heures après que Lluís Companys (1883-1940) a proclamé la république à Barcelone. Cette proclamation est suivie de celle de la République catalane par Francesc Macià (1859-1933) ; un Comité révolutionnaire est installé à Madrid dans l'après-midi du 14 avril.

La seconde république

• 1931 : Niceto Alcalá Zamora (1877-1949) est nommé président de la République à titre provisoire par le Comité révolutionnaire. Sous la pression du gouvernement, Francesc

Macià remplace le nom de *République catalane* par celui de *Generalitat de Catalunya*.

• 1932 : première tentative républicaine de réforme agraire. Soulèvement infructueux du général José Sanjurjo (1872-1936) contre la république.

• 1933 : regroupement des partis de droite en C.E.D.A. (Confederación Española de Derechas Autónomas), confédération présidée par José María Gil Robles. Gouvernement de Diego Martínez Barrio (1883-1962), qui dissout les Cortes et organise de nouvelles élections, lesquelles donnent la majorité à la droite. Mouvement révolutionnaire à Barcelone, dans la Rioja et en Andalousie.

José Antonio Primo de Rivera (1903-1936) fonde la Phalange espagnole.

• 1934 : grève générale. Companys, président de la Generalitat, proclame l'autonomie de l'État catalan à l'intérieur de la République fédérale espagnole (6 oct). La rébellion est étouffée à Barcelone, et la Generalitat se soumet au gouvernement central. Insurrection étouffée par l'armée aux Asturies.

Fusion de la Phalange espagnole et des Juntes d'offensive nationale syndicaliste (J.O.N.S.), fondées par Ramiro Ledesma Ramos (1905-1936) et Onésimo Redondo (1905-1936).

• 1935 : les partis de gauche forment un front populaire pour lutter contre le gouvernement de droite qui est au pouvoir.

Manuel Portela Valladares (1868-1952) est nommé président du gouvernement.

• 1936 : dissolution des Cortes et convocation d'élections générales pour le 16 février. La majorité se porte sur le front populaire, et Manuel Azaña (1880-1940) devient chef du gouvernement puis président de la République après la destitution de N. Alcalá Zamora. Santiago Casares Quiroga (1884-1950) dirige le gouvernement. Le 13 juillet, le chef de l'opposition, José Calvo Sotelo (1893-1936), est assassiné. Le 17 juillet, l'armée se soulève au Maroc, puis deux jours plus tard dans toute la Péninsule. Le 24 juillet est créée à Burgos une junte de défense nationale présidée par le général Miguel Cabanellas qui se dissout le 29 septembre ; le 1er octobre est nommé un gouvernement nationaliste sous la direction du général Francisco Franco* Bahamonde, chef du gouvernement de l'État espagnol et généralissime des forces nationales de terre, de mer et de l'air.

La guerre civile (1936-1939)

La guerre civile espagnole (v. Espagne *[guerre civile d']*) est due notamment à l'ambiguïté de la Constitution républicaine de 1931, qui, sans être fédérale, prétend être « fédérable » et suscite un certain malaise dans plusieurs régions non castillanes. En outre, le caractère laïque de la république répugne à une partie de la population, tandis que l'instabilité politique favorise un fort mouvement anarcho-syndicaliste.

• 1936 : le 18 novembre, l'Italie et l'Allemagne reconnaissent le gouvernement dirigé par le général Franco et lui offrent leur appui pour poursuivre la lutte contre le régime existant.

Parmi les forces qui s'opposent immédiatement à la république figure la Phalange espagnole de José Antonio Primo de Rivera. Au début du soulèvement, son chef, en prison depuis le mois de mars, est jugé et exécuté à Alicante le 20 novembre. En dehors des membres de la Phalange, le mouvement est composé de presque toute l'armée régulière, d'une partie de la marine de guerre, des milices volontaires des partis antirépublicains, des « requêtes » (traditionalistes carlistes) et des troupes cantonnées dans le protectorat du Maroc.

En août-septembre, les troupes nationalistes occupent Badajoz, Irún et Saint-Sébastien.

En novembre, premières offensives sur Madrid : le siège va durer jusqu'à la fin de la guerre, en raison de la résistance dont font preuve les Madrilènes, restés fidèles au gouvernement républicain, qui jouissent par surcroît de laide des brigades internationales venues d'Europe.

Dès les premiers moments, les forces de Franco dominent une grande partie de l'Espagne, excepté Madrid, Barcelone et la Catalogne, Valence, la côte méditerranéenne d'Andalousie, avec Málaga et Almería, Albacete, les Asturies et la Biscaye.

• 1937 : Málaga (févr.), Bilbao (juin) et Santander (août) tombent devant les troupes nationalistes. La région asturienne est totalement soumise, et le nord du pays échappe aux républicains.

• 1938 : offensive nationaliste contre l'Aragon (mars) qui coupe la Catalogne du reste de l'Espagne. Début de la bataille de l'Èbre (mars).

• 1939 : chute de Tarragone, Barcelone et Gérone (janv.). Madrid est occupé le 28 mars, puis c'est le tour de Valence, Alicante, Almería, Murcie et Carthagène. La guerre se termine le 1er avril par la reddition des dernières troupes de l'armée républicaine.

L'Espagne contemporaine

Au lendemain de la guerre civile, l'Espagne doit faire face à l'effondrement total de son économie, à l'épuisement de ses ressources et à la menace d'une guerre mondiale qui éclate peu de temps après. Mais les États-Unis, la Grande-Bretagne et la France, notamment, ont reconnu le nouveau gouvernement.

La Seconde Guerre mondiale commence en septembre 1939. Dès le début, le gouvernement de Madrid adopte une politique de neutralité totale et, en 1940, il déclare qu'il suivra le principe de non-belligérance. La même année, les forces espagnoles occupent Tanger (14 juin) pour garantir la neutralité de cette ville internationale. Malgré les pressions exercées par l'Axe, l'Espagne continue à maintenir sa politique de neutralité.

En 1942 sont constituées les Cortes, qui assument, avec le chef de l'État, les fonctions législatives.

En février 1942, l'Espagne signe avec le Portugal le Pacte ibérique, qui resserre encore les liens existant entre les deux pays. À la fin du conflit mondial, l'Espagne rompt ses relations diplomatiques avec le gouvernement de Tōkyō à la suite des outrages infligés par les forces militaires japonaises aux ressortissants espagnols se trouvant à Manille (1945).

À la conférence de San Francisco (avril-juin 1945), qui crée l'Organisation des Nations unies (O.N.U.), différents pays protestent contre le régime établi en Espagne et, par acclamation, refusent d'accorder un siège à cette nation. Le 12 décembre 1946 est adoptée une recommandation aux termes de laquelle doivent être rappelés tous les chefs de missions diplomatiques en poste à Madrid. Seuls le Portugal, l'Argentine, la Suisse et le Vatican n'appliquent pas cette décision.

En 1947, la « loi de succession », approuvée par les Cortes et ratifiée par référendum, prévoit le rétablissement de la monarchie. Cette loi représente, avec le *Fuero des Espagnols*, le *Fuero du travail* et les *décrets d'unification et de création des Cortes*, la charte politique du pays.

En 1957, la Phalange perd le contrôle de l'orientation du régime au profit de l'Action catholique, l'Église retrouvant une place prépondérante et étant secondée par l'*Opus* Dei*, fondé en 1928. L'accent est mis sur le problème économique, et un plan de stabilisation, visant à freiner l'inflation, entre en vigueur en 1959. En décembre 1966, un référendum ratifie la « loi organique de l'État », approuvée par les Cortes et promulguée le 10 janvier 1967. Elle prévoit une plus grande représentativité des Chambres, accorde la liberté de culte et précise les fonctions et les devoirs du chef de l'État. Cette loi n'est pas encore entièrement appliquée, car ses dispositions ne doivent entrer en vigueur qu'à l'avènement du successeur du général Franco. La même année est promulguée une nouvelle loi sur la presse (9 avr.) qui abolit la précensure et autorise une plus grande liberté d'expression.

Le 22 juillet 1969, le général Franco annonce à la tribune des Cortes qu'il choisit pour successeur le prince Juan Carlos de Borbón y Borbón (né en 1938), fils de don Juan, comte de Barcelone, et petit-fils d'Alphonse XIII. Juan Carlos accepte cette désignation. Le remaniement du gouvernement qui s'ensuit suscite la réaction des ultras de la Phalange et de la droite de l'Action catholique. En décembre 1970, le procès intenté à Burgos contre plusieurs militants de l'E. T. A. (Euzkadi ta Askatasuna, « le Pays basque et sa liberté »), mouvement nationaliste et séparatiste clandestin du Pays basque espagnol, provoque une série de tensions et de manifestations. Le 8 juin 1973, Franco désigne comme Premier ministre l'un des ses plus fidèles lieutenants, l'amiral Carrero Blanco. Mais ce dernier est tué dans un attentat, attribué à l'E. T. A., en décembre de la même année, ce qui remet en cause la stabilité du régime franquiste. Le 20 novembre 1975, Franco meurt, et Juan Carlos accède au trône d'Espagne. Il conserve le successeur de Carrero Blanco, Carlos Arias Navarro, à la tête du gouvernement. Mais celui-ci, critiqué à la fois par l'opposition démocratique et par l'extrême droite, apparaît rapidement comme un obstacle majeur à la libéralisation du régime souhaitée par le roi. En juillet 1976, il est remplacé par Adolfo Suarez Gonzalez, qui entreprend une véritable démocratisation de l'Espagne. Le nouveau gouvernement accorde une large amnistie politique et prévoit la légalisation de la plupart des

formations politiques et des syndicats. Celle du parti communiste intervient officiellement en avril 1977, malgré la vive réticence de certains cadres supérieurs de l'armée. Le 15 décembre 1976, le projet de réforme constitutionnelle établi par le gouvernement Suarez est approuvé par 94 p. 100 des votants lors d'un référendum qui consacre, en fait, la fin du régime franquiste et l'édification d'un régime représentatif : la réforme prévoit l'élection au suffrage universel d'un Congrès des députés et d'un Sénat. Les nouveaux représentants du peuple espagnol sont effectivement désignés lors des scrutins du 15 juin 1977 qui voient le succès de l'Union du centre, le parti d'Adolfo Suarez.

Sur le plan économique, dans la période qui suit la guerre civile et la Seconde Guerre mondiale, le redressement est compliqué par les restrictions commerciales qu'imposent les autres nations.

L'agriculture bénéficie de plusieurs réformes dans le cadre de la loi de colonisation, dont les plus importantes aboutissent au plan de Badajoz (1952) et au plan de Jaén (1953), fondés essentiellement sur l'irrigation des terres en vue de leur mise en valeur.

Le secteur industriel est favorisé par la création en 1941 de l'Institut national de l'industrie *(Instituto Nacional de Industria)*, dont le but est d'orienter l'initiative privée vers les produits de base insuffisamment développés. Par le biais de cet institut, l'État investit des capitaux dans des entreprises nationales ou mixtes. Cette croissance entraîne une migration des travailleurs, qui quittent la campagne pour venir s'installer dans les villes, où se produisent alors des phénomènes de surpopulation. À partir de 1960, l'afflux des touristes devient une importante source de devises et, par voie de conséquence, donne un nouvel élan à l'économie.

En 1964 débute le premier Plan de développement élaboré par le Commissariat au plan, organe fondé en 1962 au sein de la présidence du gouvernement. Il est suivi en 1968 par le second Plan de développement, qui est lancé après la dévaluation de la peseta (1967), et le troisième, en 1972.

Sur le plan colonial, l'Espagne, qui fut l'une des plus grandes puissances à cet égard, ne conserve que très peu de territoires. En effet, en octobre 1956, elle renonce à son protectorat sur le Maroc, où elle ne conserve que Ceuta et Melilla ; en 1968, elle accorde l'indépendance à la Guinée équatoriale, en 1969, elle rend l'enclave d'Ifni au Maroc, et en 1975, elle abandonne la souveraineté sur le Sahara espagnol au profit du Maroc et de la Mauritanie.

Sur le plan international, l'Espagne reprend une grande importance une fois révoquées les décisions antérieures de l'O. N. U. Plusieurs accords sont signés avec différents pays : concordat avec le Saint-Siège en 1953, pacte de défense et d'assis tance mutuelle avec les États-Unis la même année, prévoyant l'installation de bases stratégiques américaines en Espagne en échange d'une aide économique directe ou canalisée par la banque privée. Reconduit en juin 1969, ce pacte est suivi en août 1970 d'un « accord d'amitié ».

L'Espagne est devenue membre de la plupart des organisations internationales : Unesco (1951), O.N.U. (1955), O.C.D.E., F.M.I. (Fonds monétaire international), B.I.R.D. (Banque internationale de reconstruction et de développement), etc. Elle mène une campagne active pour la récupération de Gibraltar*, qui est possession britannique depuis 1704. L'évolution démocratique du régime après la mort de Franco se traduit, notamment sur le plan diplomatique, par le rétablissement, en 1977, des relations avec l'U. R. S. S. et le Mexique, et par des négociations visant à intégrer pleinement l'Espagne à la Communauté économique européenne.

Les institutions de l'Espagne franquiste

L'Espagne franquiste n'avait pas de constitution dans le sens le plus strict du terme, mais elle disposait d'un ensemble de lois de caractère constitutionnel, les *leyes fundamentales* : le *Fuero del trabajo* (9 mars 1938), qui déterminait les lignes générales de la structure économique et syndicale du pays ; la *Ley de Cortes* (17 juill. 1942, révisée le 9 mars 1946, puis par la loi organique), qui précisait la composition et les fonctions de l'organe législatif ; le *Fuero de los Españoles* (17 juill. 1945, modifié par la loi organique), qui proclamait les droits et devoirs de la personne humaine ; la *Ley del referéndum nacional* (22 oct. 1945), qui représentait l'acceptation de l'exercice par le peuple de la démocratie directe ; la *Ley de sucesión en la jefatura del Estado* (26 juill. 1947, modifiée par la loi organique), qui réglementait la succession du chef de l'État et prévoyait le rétablissement de la monarchie, rendu effectif le 22 novembre 1976 ; la *Ley de principios del Movimiento nacional* (17 mai 1958), qui établissait l'idéologie du Mouvement ; enfin, la *Ley orgánica del Estado* (10 janv. 1967), destinée à réviser les structures politiques et sociales.

Le chef de l'État

Le général Franco détenait davantage de pouvoirs que ceux prévus pour ses successeurs dans la loi organique. Le chef de l'État possédait, en effet, les pouvoirs politico-administratifs, militaires et politico-idéologiques. Il partageait le pouvoir législatif avec les Cortes et pouvait prendre des mesures exceptionnelles si la situation l'exigeait.

Le gouvernement

Depuis le 8 juin 1973, et la désignation d'un chef de gouvernement, le chef de l'État partageait le pouvoir avec le Premier ministre.

Le Conseil des ministres était formé par le Premier ministre désigné pour une période de cinq ans par le chef de l'État sur une liste de trois noms proposés par le Conseil du royaume.

Le ou les vice-présidents et les ministres étaient nommés selon la même procédure que le Premier ministre.

Les conseils

Le chef de l'État et le gouvernement étaient aidés dans leur tâche par des conseils dont les principaux étaient : le Conseil du royaume, le plus important, constitué par le président des Cortes, six conseillers de droit et dix élus qui assistaient le chef de l'État pour les questions capitales ; le Conseil de régence, qui comprenait le président des Cortes, le plus ancien des hauts dignitaires de l'Église et le plus ancien des chefs des forces armées ; le Conseil d'État, organe consultatif suprême dont le président était nommé par le chef de l'État, de même que la plus grande partie de ses membres ; le Conseil d'économie nationale ; la Cour des comptes du royaume.

Les Cortes

Les Cortes représentaient le pouvoir législatif. Elles étaient composées de *procuradores* qui étaient : les membres du gouvernement ; les conseillers nationaux du Mouvement ; les présidents de la Cour suprême de justice, du Conseil d'État, de la Haute Cour de justice militaire, de la Cour des comptes du royaume et du Conseil d'économie nationale ; 150 représentants des syndicats « nationaux » ; des représentants de chaque province élus par les conseils municipaux ; 2 représentants de la famille pour chaque province, élus par les chefs de famille et les femmes mariées ; les recteurs des universités, le président de l'Institut d'Espagne et 2 représentants élus parmi les membres des Académies royales de cet institut ; une vingtaine de représentants des groupements professionnels ; enfin, un certain nombre de membres nommés directement par le chef de l'État et qui ne pouvait être supérieur à 25.

Le Mouvement national

Le Mouvement national, « communion des Espagnols dans les principes de la loi fondamentale du 17 mai 1958 », était le cadre politique dans lequel on a d'abord envisagé l'évolution future du régime. Il comprenait la direction nationale, le conseil national, le secrétariat général, les conseils de province et les conseils locaux. Le secrétaire général du Mouvement était le vice-président du Conseil national.

R. G.-P.

▶ *'Abbāssides / Almohades / Almoravides / Alphonse VI / Alphonse X le Sage / Alphonse XIII / Andalousie / Aragon / Asturies / Basques (provinces) / Carlisme / Castille / Catalogne / Charles Quint / Charles II / Charles III / Charles IV / Cordoue / Empire colonial espagnol / Espagne (guerre civile d') / Ferdinand VII / Franco (F.) / Ibères / Inquisition / Isabelle Ire / Isabelle II / León / Navarre / Philippe II / Philippe V / Portugal / Primo de Rivera (M.) / Reconquista / Succession d'Espagne (guerre de la) / Taïfas (royaume des) / Trente Ans (guerre de) / Wisigoths.*

📖 **R. Altamira y Crevea, *Histoire d'Espagne* (A. Colin, 1931 ; 3e éd., rev. par P. Vilar, 1956) ; *Los elementos de la civilización y el carácter de los españoles* (Buenos Aires, 1956). / G. Ménendez Pidal, *Atlas Histórico Español* (Madrid, 1941). / A. Ballesteros y Beretta, *Historia de España y de su influencia en la civilización* (Barcelone, 1943-1948). / C. Cardo, *Histoire spirituelle des Espagnes* (Aux portes de France, 1946). / J. Calmette, *Histoire de l'Espagne* (Flammarion, 1947). / A. Mousset, *Histoire d'Espagne* (Société d'éd. fr. et internat., 1947). / A. Castro, *España en su historia* (Buenos Aires, 1948) ; *La realidad histórica de España* (Mexico, 1954). / L. Pericot García, *La España primitiva* (Barcelone, 1950 ; trad. fr. *l'Espagne avant la conquête romaine*, Payot, 1952). / J. Descola, *Histoire de l'Espagne chrétienne* (Laffont, 1951) ; *Histoire d'Espagne* (Fayard, 1959) ; *les Grandes heures de l'Espagne* (Perrin, 1970). / E. Lévi-Provençal, *Histoire de l'Espagne musulmane* (Maisonneuve, 1951-1953 ; 3 vol.). / A. Ramos Oliveira, *Historia de España* (Mexico, 1952 ; 3 vol.). / *Diccionario de Historia de España* (Madrid, 1952 ; 2 vol. ; nouv. éd., 1968 ; 3 vol.). / F. Soldevila, *Historia de España* (Barcelone, 1952-1959 ; 8 vol.). / P. Aguayo Bleye, *Manual de Historia de España* (Madrid, 1954-1956 ; 3 vol.). / F. G. Bruguera, *Histoire contemporaine d'Espagne, 1789-1950* (Orphrys, Gap, 1954 ; nouv. éd., 1970). / P. Vilar, *Histoire de l'Espagne* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1955 ; 9e éd., 1973). / P. Laín Entralgo, *España como problema* (Madrid, 1956). / C. Sánchez Albornoz, *España, un enigma histórico* (Buenos Aires, 1956 ; 2 vol.). / I. Olagüe, *Histoire d'Espagne* (Éd. de Paris, 1958). / H. Terrasse, *Islām d'Espagne* (Plon, 1958). / C. Martin, *Franco, soldat et chef d'État* (les Quatre Fils Aymon, 1959). / R. Ménendez Pidal, *Los españoles en la historia* (Buenos Aires, 1959). / F. Pietri, *l'Espagne du siècle d'or* (Fayard, 1959). / G. Brenan, *The Spanisn Labyrinth* (Cambridge, 1960 ; trad. fr. *le Labyrinthe espagnol*, Éd. Ruedo ibérico, 1962). / C. Seco Serrano, *Historia de España*, t. VI : *Epoca contemporánea* (Barcelone, 1962 ; 2e éd., 1968). / J. Babelon, *la Civilisation espagnole* (Casterman, 1963). / J. Sarrailh, *l'Espagne éclairée de la seconde moitié du* XVIIIe siècle (Klincksieck, 1964). / R. M. Smith, *Spain, a Modern History* (Ann Arbor, Michigan, 1965). / R. Carr, *Spain, 1808-1939* (Oxford, 1966). / C. E. Dufourcq, *l'Espagne catalane et le Maghreb* (P. U. F., 1966). / E. Arnaud et V. Tusón, *Guide de bibliographie hispanique* (Privat, Toulouse, 1967). / S. Sobrequés Vidal, *Historia de España moderna y contemporánea* (Barcelone, 1967). / M. Gallo, *Histoire de l'Espagne franquiste* (Laffont, 1969).**

/ B. Benassar, ***Lexique historique de l'Espagne*** **(A. Colin, 1976).**

La vie économique

Des structures économiques et sociales paralysantes

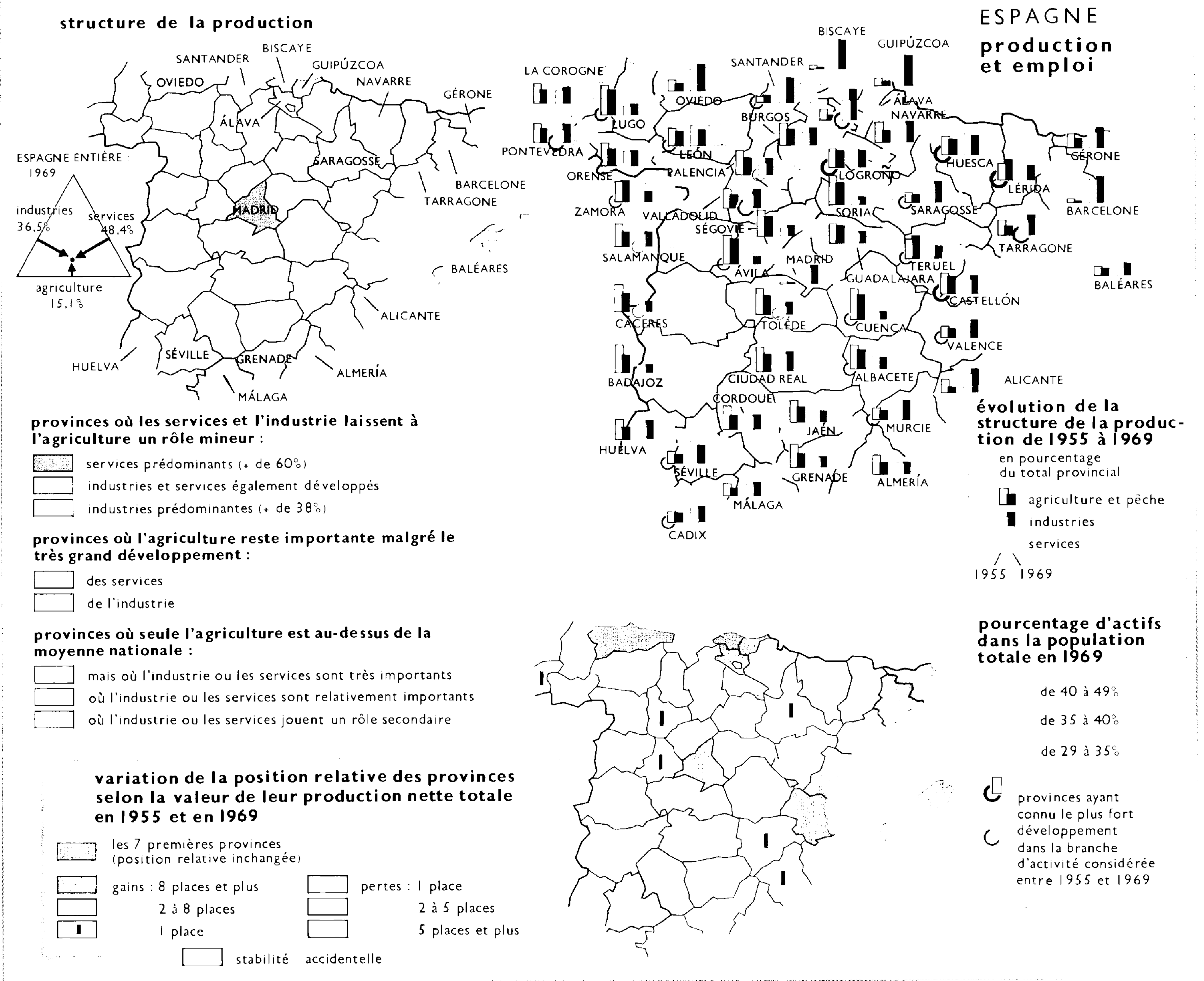
De sa longue stagnation économique, l'Espagne a hérité des structures peu adaptées aux nécessités du développement.

Les structures agraires

Jusqu'à une date récente, l'Espagne est restée un pays agricole, et, encore aujourd'hui, près de 30 p. 100 de sa population active est employée dans l'agriculture ; mais cette branche d'activité n'assure que 13 p. 100 du revenu national. Cette situation paradoxale résulte de la structure agraire, que caractérise la prédominance de deux types de propriétés : les latifundia et les minifundia. Tandis que 52,2 p. 100 des propriétaires possèdent moins d'un hectare de terre et se partagent 4,23 p. 100 du sol, 1,7 p. 100 détient 62,25 p. 100 de la superficie totale. Le régime du faire-valoir direct prédominant largement (75,7 p. 100), cette structure de la propriété se reflète dans celle des exploitations. D'après le recensement agraire de 1962, sur 2 850 495 exploitations couvrant 43 890 967 ha, 1 838 700 (64,5 p. 100) ont moins de 5 ha et totalisent 3 436 065 ha (7,8 p. 100), alors que 52 200 de plus de 100 ha (1,8 p. 100) se partagent 23 160 500 ha (52,8 p. 100).

Dans l'ensemble, la petite exploitation domine dans le nord du pays. Le morcellement est extrême dans la Galice et les provinces cantabriques, où, de plus, les exploitations sont divisées en un grand nombre de parcelles. La petite exploitation est aussi dominante dans le Levant et le sud de la Catalogne. La superficie moyenne un peu plus élevée des exploitations de Vieille-Castille et du bassin de l'Èbre, grâce à l'adjonction de terres louées à la propriété familiale, ne doit pas faire illusion puisque, dans ces terres sèches, les jachères rendent improductive une part notable du sol. Les latifundia dominent, au contraire, au sud du Tage, particulièrement en Estrémadure, dans la Manche et en Andalousie, où les exploitations regroupent un petit nombre de parcelles de grandes dimensions ; mais la grande propriété voisine aussi avec la petite exploitation dans les Castilles.

Cette opposition de la structure agraire entre le Nord et le Sud trouve ses origines dans les modalités de la Reconquista. Jusqu'au XIIIe s., elle se fit lentement ; la forte pression démographique des montagnes cantabriques, où s'étaient réfugiés les chrétiens, assurait des effectifs nombreux de petits paysans pour coloniser les terres reconquises. Après la victoire de las Navas de Tolosa (1212), la Reconquista s'accéléra, et l'on se trouva à la tête d'immenses territoires dépeuplés, alors que les réservoirs de population étaient taris. La Couronne fit don de grands domaines aux ordres militaires, aux dignitaires et aux communautés villageoises. Ces vastes étendues incultes furent livrées à un élevage extensif exigeant peu de main-d'œuvre. L'espace était suffisant pour accueillir en hiver des troupeaux transhumants du Nord ;



regroupés en une puissante association qui obtint l'appui du roi, la Mesta, les éleveurs imposèrent des siècles durant l'interdiction de clore et de défricher les terres de parcours que les grands propriétaires et les conseils communaux mettaient en défens *(dehesas)* à leur profit. Les petits paysans se virent cantonnés aux abords des villages dans une situation précaire.

La grande propriété fut encore renforcée au XIX[e] s. lorsque l'État, dans le dessein d'éponger la dette publique, confisqua tous les biens amortis et les mit en vente. Seuls les propriétaires assez riches purent racheter ces terres et se constituèrent à bon marché de grandes exploitations, tandis que les petits paysans perdaient l'usage des communaux. La structure capitaliste succédait à la structure féodale en même temps que s'accusaient les contrastes sociaux.

Tant les minifundia que les latifundia sont un obstacle à la modernisation des campagnes. Les premiers sont le plus souvent au-dessous du seuil de rentabilité et ne laissent aucun capital disponible pour investir ; de plus, leur morcellement en parcelles minuscules y rend la mécanisation difficile ; enfin, le faible bagage intellectuel et technique des petits paysans n'encourage guère les innovations. Les latifundia souffrent de l'absentéisme de leurs propriétaires ; ceux-ci confient la gestion du domaine à des administrateurs et se contentent de toucher les revenus, avec lesquels ils vivent suffisamment à l'aise pour qu'ils n'envisagent pas d'intensifier l'exploitation. Quand bien même ils voudraient le faire, le capital à investir dans d'aussi vastes propriétés dépasse largement leurs possibilités.

Les structures industrielles

Les entreprises industrielles espagnoles sont dans l'ensemble étonnamment petites : une étude de 1961 révèle que 80 p. 100 d'entre elles emploient moins de dix ouvriers, le nombre moyen de salariés par entreprise étant de 11. De plus, un certain nombre de grandes entreprises de plus de 500 ouvriers ne sont en fait qu'un agrégat d'ateliers concourant à la fabrication d'un produit commun. Les entreprises moyennes (50 à 500 ouvriers) sont particulièrement peu nombreuses. Il est évident que, dans des établissements industriels de cette taille, la capitalisation reste faible. Aussi l'équipement est-il souvent vétusté. Comme, par ailleurs, les méthodes d'organisation du travail sont peu rationalisées, la productivité est basse, les prix de fabrication peu compétitifs et la capacité de production limitée.

À l'extrême dispersion des entreprises s'oppose la forte concentration capitaliste. Certains secteurs comme la métallurgie du zinc, les fertilisants potassiques et phosphatés ou le pétrole sont de véritables monopoles ; pour d'autres, comme la sidérurgie, le ciment ou le sucre, le degré de concentration dépasse 70 p. 100. En particulier, les six grandes banques privées (Espagnole de Crédit, Hispano-américaine, Centrale, Bilbao, Biscaye et Urquijo) contrôlent tous les secteurs clés de l'économie. Cependant, à l'échelle mondiale, cette concentration reste très modeste.

Cette situation résulte des conditions dans lesquelles l'industrie est née et s'est développée en Espagne. Dès le XVIII[e] s., époque où se constitua l'industrie textile catalane, l'État protégea ses fabriques de la concurrence anglaise et française en adoptant des mesures protectionnistes. La même attitude prévalut à la fin du XIX[e] s. Entre-temps, des industries s'étaient implantées grâce aux capitaux étrangers, qui s'investirent dans les mines, la chimie et les transports (avec un caractère colonial certain), aux bénéfices retirés de la vente de matières premières ou peu transformées (sidérurgie basque) et aux capitaux rapatriés d'Amérique, que drainaient les banques privées. Les intérêts de la sidérurgie basque, s'alliant à ceux des industriels catalans et des grands propriétaires castillans et andalous, obtinrent en 1891 que l'Espagne dressât des barrières douanières, qu'elle ne cessa de renforcer par la suite. Dès lors, l'industrie se tourna tout entière vers le marché intérieur, marché singulièrement étriqué dans un pays au niveau de vie très bas, ce qui n'incita guère au progrès. Ne craignant plus la concurrence internationale, les entreprises écartèrent la concurrence intérieure en constituant des cartels et en obtenant des monopoles. Après la guerre civile, enfin, l'autarcie dans laquelle vécut l'Espagne jusqu'en 1959 encouragea la création d'un certain nombre d'industries destinées à suppléer les importations. Mais la plupart d'entre elles s'avérèrent antiéconomiques hors du climat autarcique.

Ainsi, le protectionnisme quasi permanent dans lequel l'Espagne entoura son industrie est la cause principale du retard considérable de ce secteur de l'économie jusqu'à une date très récente et des freins que sa structure surannée oppose aux velléités de développement actuelles.

L'infrastructure des transports

Le secteur des transports a été le plus délaissé de la politique économique, au point de constituer un véritable goulet d'étranglement de l'économie nationale quand celle-ci a connu une rapide croissance. L'organisme public de la RENFE (Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles) a hérité à sa création en 1941 d'un réseau ferré construit avec des capitaux étrangers pour l'essentiel, souvent aux prix les plus justes, et qui avait souffert d'un manque d'entretien prolongé et des destructions de la guerre. Manquant de moyens, elle n'a pas pu mener à bien une authentique rénovation de ce réseau vétusté, et le Plan décennal de modernisation (1964-1973) vise avant tout à supprimer son déficit. Les voies demeurent trop légères, et le matériel roulant trop ancien. En outre, indépendamment des rampes fortes qu'impose le relief, le trafic est ralenti par la fréquence des voies uniques. Enfin, l'écartement des voies n'est pas au gabarit européen, ce qui oblige aux frontières à des transbordements très préjudiciables à un acheminement rapide des denrées périssables.

Les insuffisances de la voie ferrée expliquent l'importance du trafic routier. Mais, avec une moyenne de 25 km de routes par 100 km² et de 4 km pour 1 000 habitants, l'Espagne a un réseau dont la densité n'atteint pas la moitié de la moyenne européenne. Si la mise en route d'un Plan général des routes, en 1962, a considérablement amélioré quelques grands itinéraires, une grande partie du réseau est encore caractérisée par un tracé mal adapté au trafic moderne : pentes trop fortes, courbes trop nombreuses et trop accusées, revêtement trop mince et mal entretenu. Les routes locales sont encore trop souvent non revêtues et très étroites. La lenteur du trafic, la consommation élevée de carburant et la rapide usure du matériel qui en résultent grèvent lourdement le prix des marchandises transportées.

On comprend de ce fait que le cabotage ait toujours joué un grand rôle dans les relations péninsulaires, d'autant que les grands foyers d'activité sont périphériques. S'il décline aujourd'hui, un très grand nombre de petites entreprises n'ayant pas pu, faute de disponibilités financières, moderniser leur flotte, il explique la faible concentration portuaire. Dix ports, dont cinq sur la côte cantabrique, se partagent les trois quarts du trafic : les deux premiers, Santa Cruz de Tenerife (Canaries) et Carthagène, sont uniquement des ports pétroliers ; ensuite viennent, loin derrière, Barcelone et Bilbao. De gros efforts ont été faits récemment pour moderniser les infrastructures, particulièrement à Gijón ; mais les investissements d'équipement sont insuffisants : chargement et déchargement sont donc lents et retiennent trop longtemps à quai les bateaux. Plus grave, le commerce international est assuré en grande partie par des navires étrangers. La batellerie espagnole, qui occupe le onzième rang européen, souffre surtout de son vieillissement : le quart de ses unités a plus de vingt-cinq ans d'âge.

Un récent et spectaculaire essor

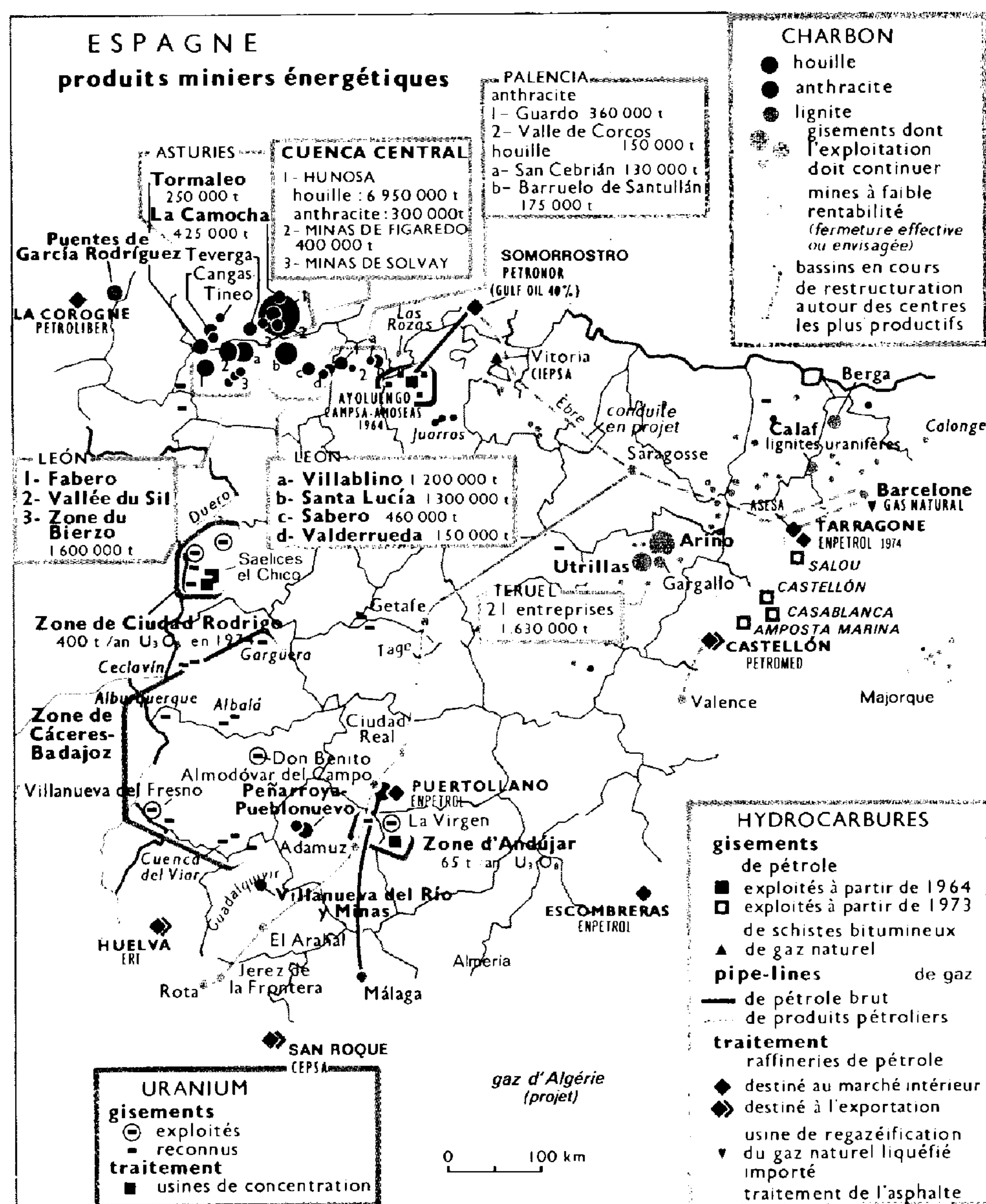
Malgré tous ces obstacles, l'économie a connu depuis une douzaine d'années une croissance étonnante qui a fait parler, non sans exagération, d'un « miracle espagnol ». Le volume de la production s'est en effet accru à un rythme moyen de 7,5 p. 100 par an de 1959 à 1966 et, après un ralentissement en 1967 et 1968, a repris en 1969 (8 p. 100). Il a augmenté de plus de 20 p. 100 de 1970 à 1973 inclus.

quelques grandes productions

Blé	4 à 5 Mt
Vin	35 Mhl
Huile d'olive	0,4 Mt
Agrumes	2,5 Mt
Cheptel bovin	4,2 M de têtes
Cheptel ovin	19 M de têtes
Charbon	10 Mt
Electricité	85 TWh
Acier	11 Mt
Construction navale	1,5 Mt
Automobiles de tourisme	700 000 unités
Filés de coton	0,1 Mt

Le secteur industriel

Il est sans conteste le plus dynamique, puisque, dans le même temps, son rythme de croissance était de 11 p. 100 par an. Si on prend pour base 100 la moyenne de la production industrielle de 1929-1931, l'indice, qui n'était encore que de 250 en 1956, a dépassé 1 000 en 1969. En 1973, l'industrie fournit 35 p. 100 du produit national brut el emploie 37 p. 100 de la population active. Cependant, la croissance a été inégalement active suivant les secteurs : dans l'ensemble, les industries de base ont connu un rythme de



croissance moindre que les industries de biens de consommation.

• *Une profonde mutation est en cours dans les ressources énergétiques sur lesquelles se fonde la production industrielle.* Le *charbon*, qui était la source principale de l'énergie il y a dix ans, est aujourd'hui dépassé par les produits pétroliers et l'hydro-électricité. Sa production, après avoir atteint près de 17 Mt en 1958, a commencé à décliner depuis cette date. Il est vrai que le charbon espagnol est de médiocre qualité et d'un prix élevé : les principaux gisements, situés dans les Asturies (ríos Nalón et Aller) et le nord du León et secondairement dans la sierra Morena, comportent des couches minces, disloquées, d'un charbon friable riche en soufre et dont une faible proportion seulement est cokéfiable. Aussi tend-on de plus en plus à le brûler sur place dans des centrales, de même que les lignites de Catalogne et de l'Aragon.

L'*électricité* thermique doit en effet suppléer l'hydro-électricité pendant la saison sèche et compenser les irrégularités climatiques interannuelles. Plusieurs centrales ont été implantées dans les ports et à Madrid, à cet effet. Mais l'électricité d'origine hydraulique représente le tiers de la production : de nombreux barrages aux retenues parfois fort vastes équipent les grands cours d'eau (Miño, Duero, Tage, Guadiana et Èbre) ainsi que les rivières pyrénéennes et cantabriques. L'Espagne s'intéresse à l'*énergie d'origine nucléaire*, pour laquelle elle est bien placée grâce à ses gisements d'uranium. Après la centrale de Zorita de los Canes, sur le Tage, et celle de Santa María de Garoña, sur le haut Èbre, l'une des plus importantes d'Europe (Vandellós) a été construite près de Tarragone, avec l'aide française.

La recherche pétrolière n'ayant débuté qu'en 1958 et un seul gisement situé au nord de Burgos ayant été découvert à ce jour, l'Espagne doit acheter tout son *pétrole* (plus de 40 Mt en 1974). Ses principaux fournisseurs sont l'Arabie Saoudite, la Libye et l'Iraq. Grâce aux sept grandes raffineries établies à Santa Cruz de Tenerife, Carthagène, Puertollano (relié par oléoduc à Málaga), La Corogne, Huelva, Algésiras et Castellón, elle achète du pétrole brut et le traite elle-même ; sa capacité de raffinage s'est accrue depuis quelques années au point de pouvoir revendre des produits finis depuis 1965 et récupérer ainsi une partie de ses devises.

• *Les industries métallurgiques disposent de réserves minières importantes.* Exploitées dès l'Antiquité, ces réserves ont surtout été mises en valeur au XIXe s. avec des capitaux étrangers. La plupart ont cessé de produire, leur rentabilité étant insuffisante, ou ne produisent que lorsque les cours sont avantageux. Quelques mines seulement présentent un réel intérêt économique : mines de *plomb* de Linares, La Carolina et Carthagène (60 000 t), sous le contrôle de la société française Peñarroya ; mines de *zinc* de Reocín (Santander) et Carthagène (90 000 t), dominées par la société belge l'Asturienne des Mines ; mines de *cuivre* de Riotinto dans la province de Huelva (125 000 t), exploitées par la société française de Tharsis et celle de Río Tinto, anglaise à l'origine mais aujourd'hui nationalisée ; mines de *mercure* d'Almadén, propriété de l'État.

Les gisements de *fer*, dont on a extrait 4,2 Mt de métal contenu en 1975, sont situés dans trois régions : le Nord-Ouest, avec les importantes mines de Biscaye (Nervión) et Santander (Camargo), exploitées dès le XIXe s. au profit de l'Angleterre, et celles du León, qui contiennent un minerai d'assez bonne teneur ; les cordillères Bétiques (Alquife et Serón Bacares) ; les monts Ibériques (Ojos Negros). La *sidérurgie* est presque tout entière concentrée géographiquement dans la région cantabrique. Elle est née dans la ría du Nervión, sur les gisements de fer dont la vente du minerai à l'Angleterre assurait des capitaux et favorisait l'importation de charbon en fret de retour. Les principales usines sont celles des Hauts Fourneaux de Biscaye, à Baracaldo et Sestao. Les possibilités de développement y sont limitées par le manque d'espace, ce qui a amené cette société à créer sur le littoral méditerranéen les usines de Sagunto, qui utilisent le minerai d'Ojos Negros. Mais la suprématie est passée à la province des Asturies, les usines de la Société Nueva Montaña Quijano, à Santander, étant d'importance secondaire : aux installations des sociétés de Mieres, Duro Felguera et Santa Barbara, situées sur le bassin houiller, se sont en effet ajoutées récemment les puissantes usines intégrées d'Avilés et Gijón, sur le littoral. Grâce à celles-ci, la production d'acier a pu augmenter considérablement, passant de 1,24 Mt en 1956 à 3,5 Mt en 1965 et à plus de 11,3 Mt en 1974.

Les progrès sont encore plus spectaculaires en ce qui concerne l'*aluminium*, dont la production n'était que de 4 000 t en 1953 et a approché 210 000 t en 1975. La bauxite, importée, est traitée à Sabiñánigo, dans les Pyrénées aragonaises, Alicante et surtout Valladolid, Avilés et San Juan de la Nieva (Asturies). Depuis 1968, l'Espagne peut exporter des produits semi-finis en aluminium.

En revanche, malgré la forte progression de sa production, l'acier doit être importé en quantités croissantes pour faire face aux demandes des industries de transformation. Celles-ci sont géographiquement beaucoup plus dispersées ; absentes des Asturies, elles s'étaient traditionnellement implantées dans le Pays basque et la région de Barcelone, où se sont maintenus les ateliers de matériel lourd.

Par contre, les constructions mécaniques légères ont essaimé dans toutes les grandes villes : Madrid, Valladolid, Saragosse, Séville...

Deux branches connaissent un grand essor : la *construction navale* et l'*automobile*.

La première, localisée dans la ría de Bilbao, en Galice (El Ferrol del Caudillo, La Corogne et Vigo), à Cadix et à Carthagène, a été grandement encouragée par la politique de modernisation de la marine espagnole, l'État accordant de larges facilités aux armateurs. Se plaçant au neuvième rang mondial, l'Espagne construit surtout des pétroliers, dont elle a le plus grand besoin, mais qu'elle vend aussi à l'étranger.

L'automobile connaît une expansion encore plus rapide : la S. E. A. T. (Société espagnole d'automobiles de tourisme) à Barcelone, qui fabrique des modèles sous licence Fiat, est à la fois la plus ancienne et la plus importante des entreprises ; les autres sont établies à Valladolid (Renault), Vigo (Citroën), Madrid (Barreiros-Simca) et Pampelune (Morris). Aucune cependant n'a une capacité de production suffisante pour obtenir des prix compétitifs, et aucune ne produit de modèle espagnol, ce qui réduit fortement les possibilités d'exportation.

Il en est de même des fabriques de camions, bien que la principale entreprise, Pegaso, construise des modèles originaux dans ses ateliers de Barcelone et de Barrajas, près de Madrid.

• *Les industries chimiques sont les plus dynamiques.* Déjà favorisées pendant la phase d'autarcie, elles ont été grandement stimulées depuis dix ans par le développement de l'industrie et les progrès de l'agriculture. En dehors des sels potassiques du bassin de l'Èbre, des pyrites de fer de Riotinto et de Carthagène et du sel gemme (Santander) et marin

ESPAGNE
localisation industrielle

établissements de plus de 500 employés en 1968

métallurgie de base
construction mécanique
matériel de transport
construction navale
construction automobile
industrie alimentaire
boisson
tabac
textile
confection, chaussures
bois et liège
papier
imprimerie, édition
articles en cuir
produits chimiques
caoutchouc
industries diverses
produits miniers non métalliques
centrales nucléaires en service ou en constr.
en projet

industries métallurgiques
sidérurgie intégrée
principales usines métallurgiques

répartition par provinces de la valeur ajoutée dans la branche "ind. métallurgiques" *
+ de 30%
de 10 à 20%
de 2 à 4%
de 0,7 à 2%
de 0,5 à 0,7%
moins de 0,5%

* faute de renseignements, il n'a pas été tenu compte de la sidérurgie dans le calcul de la valeur ajoutée

régions densément industrialisées
centres industriels isolés
pôles de développement industriel régional
aménagés depuis 1964
aménagés depuis 1970
plans de développement industriel régionaux fondés sur l'industrialisation des produits agricoles

(Alicante, Murcie et Cadix), elles manquent pourtant de matières premières essentielles : charbon de qualité convenable, pétrole.

De plus, elles souffrent d'une très grave insuffisance technique et scientifique. Elles sont, de ce fait, sous la dépendance des capitaux et techniciens américains et allemands, ce qui explique leur dynamisme.

Les principaux centres de production sont la région cantabrique pour la carbochimie ; Huelva pour l'acide sulfurique ; Puertollano, Tarragone et Huelva pour la pétrochimie ; les ports de Tarragone, Carthagène, Málaga, Huelva et La Corogne pour les nitrates ; Barcelone et Madrid pour les produits pharmaceutiques.

• *Les industries du bâtiment et des travaux publics.* Elles ont connu un grand développement à partir de 1962, particulièrement la construction de logements.

Après un ralentissement en 1967 et 1968, une reprise s'amorce nettement, bien qu'à un rythme moins effréné. Une véritable fièvre de construction s'est emparée des villes espagnoles, dont les faubourgs et banlieues se hérissent de vastes ensembles de logements sociaux, tandis que de somptueux édifices de services ou d'appartements luxueux remodèlent les vieux centres.

Les premiers bénéficient de l'aide de l'État, qui doit faire face à une grave crise du logement ; les seconds sont financés par les banques.

En 1969, le nombre des appartements construits s'est élevé à 260 000. Si l'on ajoute les grands travaux routiers, industriels et ruraux (irrigation), on comprend que 8,5 p. 100 de la population active soient employés dans ce secteur industriel.

Beaucoup d'entreprises sont encore artisanales, mais quelques grosses entreprises se sont constituées, particulièrement dans les travaux publics.

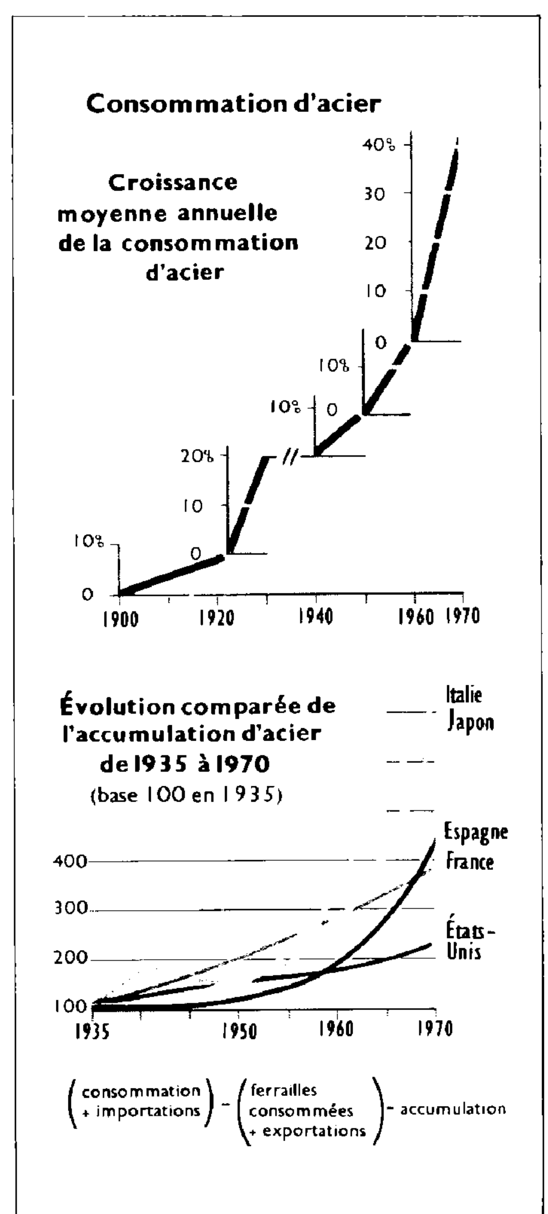
Toutes ces activités s'appuient sur une production de ciment qui s'est grandement accrue ces dernières années, au point de pouvoir même exporter depuis 1968. Il reste indispensable, cependant, d'importer certaines qualités que l'Espagne ne produit qu'en faible quantité.

En 1974, la production de ciment Portland a approche 24 Mt. Là encore, trop d'usines sont de dimensions insuffisantes pour être rentables ; même les plus grandes, comme celle de Vicalvaro près de Madrid, restent modestes à l'échelle européenne.

• *Les industries textiles, les plus anciennes, sont aujourd'hui en pleine crise.* Très concentrées géographiquement dans la Catalogne (la laine à Tarrasa et Sabadell ; le coton dans une multitude de petits centres des cours inférieurs des ríos Llobregat et Besós ; la soie à Barcelone et dans ses environs), elles sont dispersées en un grand nombre de petites entreprises qui, malgré un effort de modernisation récent, souffrent d'un équipement vétuste.

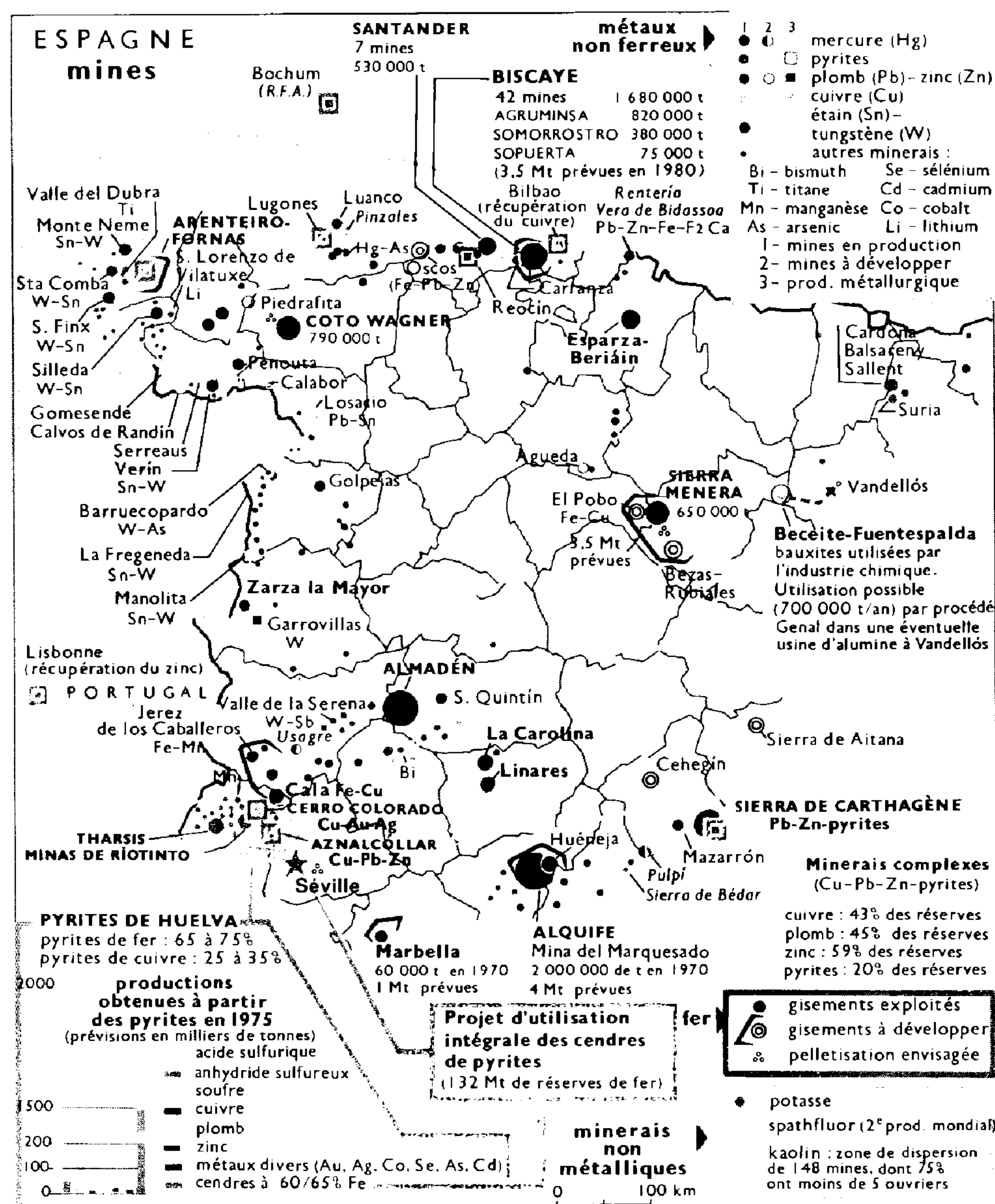
Leurs prix de revient sont d'autant moins compétitifs dans les usines de coton que l'État impose l'achat en priorité du coton espagnol qui, quoique de qualité moyenne, est à un cours deux fois plus élevé que les cours mondiaux.

Aussi, même des centres de production récents du Levant, de Séville, de Badajoz et de Málaga rencontrent-ils des difficultés.



Le secteur agricole

Il progresse beaucoup plus lentement que le secteur industriel. C'est que près



de 90 p. 100 de la surface cultivée sont des terres sèches *(secano)* dont la mise en valeur, fondée sur la culture des céréales, de l'olivier et de la vigne, reste extensive.

• *Avec 12,6 Mha, les céréales couvrent 60 p. 100 de la surface cultivée mais ne procurent que 13 p. 100 de la production finale.* C'est indiquer la faible valeur des rendements. Le blé vient en tête : sa culture s'étend à toutes les terres sèches de l'intérieur et de l'Andalousie en un paysage de « campagne » totalement dénudé, où l'habitat se concentre en gros villages en dehors de grosses exploitations isolées. Le système de culture traditionnel de l'« año y vez », qui s'apparente au dry-farming américain, continue de faire alterner une année de jachère avec une année de culture, sauf sur les bonnes terres andalouses, où la jachère fait place à la culture de légumineuses. L'emploi croissant d'engrais et la généralisation de la mécanisation ont sensiblement amélioré les rendements depuis quelques années, mais la moyenne n'était encore que de 13,3 q/ha en 1968. C'est assez pour que, malgré une légère diminution de la surface emblavée (3 963 000 ha en 1968), la production de blé augmente, approchant dans les bonnes années 5 Mt, alors que la consommation tend à se restreindre avec l'élévation du niveau de vie. Les excédents sont vendus, notamment, au Portugal et au Brésil, mais à perte pour l'État, qui, par l'intermédiaire du Service national du blé, fondé en 1937 pour atténuer les fluctuations des cours, achète chaque année toute la production à un cours fixé en début de campagne. De la sorte, la culture du blé s'est vue encouragée et a gagné des terres marginales, voire des terres irriguées, ce qui est un non-sens économique.

En élevant le prix des céréales destinées au bétail alors que le prix du blé restait inchangé, l'État a favorisé à partir de 1968 l'expansion des premières. La progression a été particulièrement nette en ce qui concerne l'*orge* (5 Mt), et le *maïs* (2 Mt). La culture de l'orge a surtout été développée dans la région de Lérida et en Nouvelle-Castille, où les rendements peuvent dépasser 20 q/ha ; le maïs, cultivé traditionnellement dans l'Ibérie humide, a pu être généralisé grâce aux progrès de l'irrigation et plus encore à l'introduction de maïs hybrides, qui ont permis d'élever les rendements à plus de 25 q/ha.

Le *riz*, enfin, a une production stagnante (0,4 Mt) depuis que, de la plaine de Valence, où sa culture est ancienne, il s'est étendu au delta de l'Èbre, aux terres conquises sur les Marismas dans le bas Guadalquivir et aux terres irriguées d'Estrémadure. Depuis longtemps, les rendements sont élevés (60 q/ha), ce qui permet d'avoir des surplus exportables vendus à perte pour l'État, principalement en Extrême-Orient.

• *Avec plus de 4,5 Mha, l'arboriculture vient au second rang des activités rurales.* Les oliviers, exclus du Nord-Ouest et de la Vieille-Castille, couvrent 2,2 Mha, dont près de la moitié en Andalousie, où la seule province de Jaén leur consacre 400 000 ha. L'Espagne est le premier producteur mondial d'*huile d'olive*. Sa consommation augmentait fortement jusqu'à ces dernières années, mais la concurrence des huiles d'arachide, de soja, de tournesol et de sésame, moins chères, fait que des excédents peuvent être exportés ; l'Espagne n'en tire cependant pas tout le profit qu'elle pourrait, dans la mesure où ses acheteurs (États-Unis, Italie et France principalement) assurent eux-mêmes le raffinage et le conditionnement.

La *vigne*, autrefois cultivée partout, est aujourd'hui concentrée dans quelques régions. Le vignoble le plus important est celui de la Manche, constitué après la crise du phylloxéra pour produire en abondance des vins de consommation courante. Les autres vignobles produisent des vins de qualité : vins de la Rioja dans le haut bassin de l'Èbre, vins du Panades et de la région de Tarragone en Catalogne, vins de Jerez et de Málaga en Andalousie. Si l'on ajoute les petits vignobles du Nord-Ouest, de la Vieille-Castille, de l'Aragon et des Baléares, la vigne couvre au total quelque 1 700 000 ha, soit 8,5 p. 100 de la surface cultivée. La production, qui peut atteindre 40 Mhl, est très variable d'une année à l'autre. Lorsque la récolte est bonne, les surplus doivent être exportés. Mais le manque de rigueur dans les appellations nuit aux exportateurs ; une Commission des ventes des excédents a été constituée, mais elle pratique une politique coûteuse pour l'État tout en ne mettant pas les petits viticulteurs à l'abri des crises.

Les *cultures fruitières* sont des spéculations plus récentes dont l'importance pour l'économie est soulignée par le fait que, couvrant seulement 3 p. 100 de la surface cultivée, elles représentent 13 p. 100 de la production finale en valeur. Les agrumes viennent au premier rang : orangers et secondairement mandariniers et citronniers sont cultivés dans le Levant (Valence, Castellón, Alicante et Murcie) ainsi que dans les plaines andalouses. L'exportation vers l'Europe, pièce maîtresse du commerce extérieur, se heurte de plus en plus à la concurrence de l'Afrique du Nord et d'Israël. Pour y faire face, un effort important a été fait ces dernières années afin de développer les meilleures qualités ; mais l'organisation commerciale reste dispersée en un trop grand nombre de petites entreprises. En dehors des agrumes, l'Espagne vend aussi des bananes des Canaries, des amandes et des noisettes de Tarragone et des Baléares, des raisins de table d'Almería... En outre, avec les progrès de l'irrigation, les vergers occupent une place croissante dans la gamme des cultures : pêches, abricots, pommes et poires semblent devoir prochainement figurer en bonne place parmi les exportations.

• *C'est aussi grâce à l'expansion des surfaces irriguées que se développe la culture des légumes, vendus sur les marchés européens comme primeurs.* Les principales spéculations portent sur la pomme de terre primeur, cultivée principalement en Galice et dans la région cantabrique, ainsi que sur la tomate des Canaries et de Valence. Une grande variété de légumes est aussi cultivée dans les plaines du littoral méditerranéen.

• *Les cultures industrielles, enfin, complètent ce tableau.* Leur importance a beaucoup varié en fonction de la conjoncture. Développée à la suite de la perte des colonies américaines à la fin du siècle dernier, la *betterave sucrière* couvre aujourd'hui 174 000 ha, situés pour l'essentiel sur les terres irriguées des bassins du Duero et de l'Èbre et en Andalousie. Avec l'appoint de la *canne à sucre*, cultivée dans les petites plaines du littoral méditerranéen de l'Andalousie, la production de sucre s'élève à 800 000 t par an. La culture du *coton* a été encouragée pendant la période d'autarcie pour fournir à l'industrie textile sa matière première : la surface cultivée a atteint en 1962 jusqu'à 346 000 ha ; depuis, elle a grandement régressé, l'industrie important une part croissante de ses besoins : aujourd'hui, le coton ne couvre plus que 136 000 ha, principalement en Andalousie et secondairement en Estrémadure ; mais la nette amélioration des rendements a permis de maintenir la production à 60 000 t environ. Le *tabac* vient au troisième rang des cultures industrielles, avec 19 000 ha et 30 000 t de production : sa culture, qui s'est beaucoup développée, sous le contrôle de l'État, après 1950, est

concentrée dans le nord de l'Estrémadure et dans la Vega de Grenade.

• *L'Espagne était traditionnellement une terre d'élevage.* Elle en a hérité l'importance des friches, que les éleveurs de moutons veillaient à faire respecter, et que sillonnent les « cañadas », pistes de bétail que parcouraient les troupeaux transhumants. Mais cette activité a connu depuis un siècle une forte régression : la culture spéculative du blé, en provoquant d'importants défrichements, a notablement restreint les terrains de parcours et a fait diminuer la part des céréales destinées au bétail ; d'autre part, les cultures industrielles ont été préférées aux cultures fourragères dans les zones irriguées parce qu'elles procuraient de plus gros bénéfices. Aussi le *troupeau bovin* reste-t-il modeste, avec 4,5 M de têtes, et le *troupeau ovin* ne compte plus que 16 M de têtes. L'Ibérie humide reste la principale région d'élevage bovin et s'oriente surtout vers les produits laitiers ; malgré des efforts récents, le troupeau compte encore trop de races à faible rendement. Pour encourager l'élevage de boucherie, l'État favorise les cultures fourragères, fournit une aide aux éleveurs et construit un réseau d'abattoirs modernes ; mais le cheptel n'augmente que lentement, et la production de viande bovine est très insuffisante. De ce fait, l'élevage ovin se tourne de plus en plus vers le lait et la viande, tandis que la production de laine est tombée au-dessous de 30 000 t, les industriels se fournissant de plus en plus à l'étranger, où ils trouvent des qualités plus fines. L'élevage porcin, dans les terres de l'Ouest, et l'aviculture, dont les progrès ont été remarquables, contribuent également à pallier l'insuffisance de la viande bovine, mais n'empêchent pas les importations de croître régulièrement.

• *La pêche, enfin, fournit l'appoint indispensable.* Elle a connu une forte expansion depuis trente ans et, avec 1,5 Mt de poissons débarqués, elle se place aujourd'hui au huitième rang mondial. La flotte, qui jauge 600 000 tonneaux, a été récemment modernisée en grande partie. Le tiers de la production vient du Nord-Ouest, où se trouve concentrée la moitié de la flotte, dont les unités les plus modernes ; le principal port est Vigo, qui pratique une pêche industrielle et est doté d'importantes conserveries ; on y pêche surtout la sardine et la morue, jusqu'à Terre-Neuve. La côte atlantique andalouse vient au second rang, avec 21 p. 100 des prises ; les principaux ports, Algésiras, Cadix et Huelva, arment pour la pêche de la sardine et du thon et fréquentent les eaux de l'Afrique occidentale. Le troisième secteur actif est la côte cantabrique, avec 19 p. 100 des prises, suivie des Canaries, avec 12 p. 100. Ces chiffres soulignent la faible importance de la pêche sur les côtes méditerranéennes.

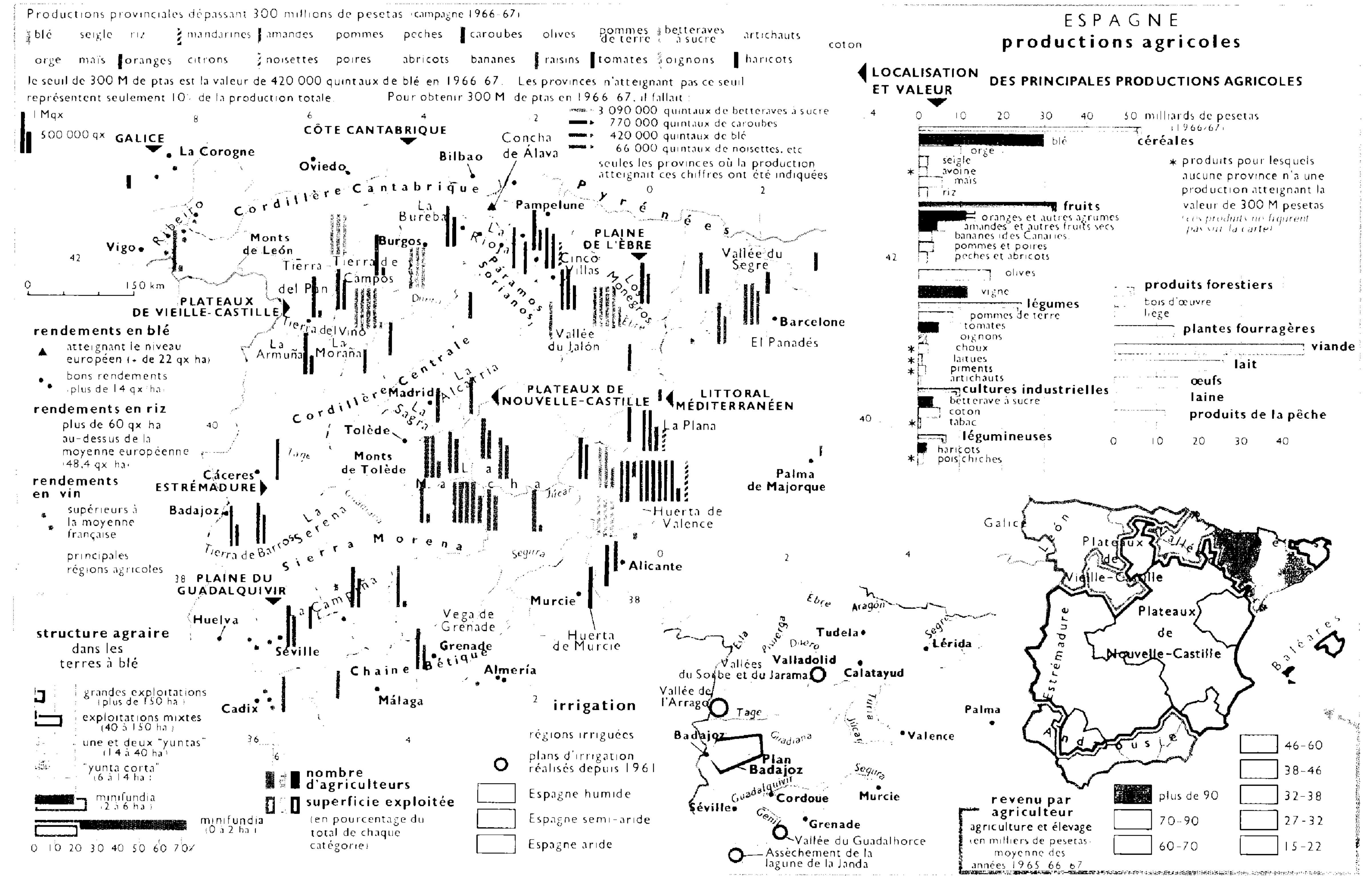
Les facteurs de la croissance

Après la guerre civile, l'Espagne, repliée sur elle-même, a vu son économie stagner jusqu'en 1951, date à laquelle le revenu moyen par habitant a rattrapé seulement le niveau de 1913 ! À partir de ce moment, des progrès sensibles se sont manifestés grâce à l'aide américaine et à l'amélioration de la conjoncture du commerce international. Mais ce n'est qu'après 1959 que la croissance s'est accélérée brusquement. Un facteur décisif est en effet intervenu à cette date : la libéralisation des échanges.

La libéralisation des échanges (1959)

Jusqu'en 1959, la croissance qui affectait l'ensemble de l'Europe occidentale intéressait également l'Espagne. Mais celle-ci, dotée de structures retardataires et protégée par ses barrières douanières, n'avait que des productions non compétitives, ce qui limitait ses exportations ; tenue par le carcan de l'autarcie, elle ne parvenait pas à rénover son potentiel économique, faute de pouvoir importer les biens d'équipement nécessaires. L'inflation, enfin, y était alarmante.

Accompagnant un plan de stabilisation qui stoppa pour un temps l'inflation au prix de mesures sévères, la libéralisation du tiers des échanges extérieurs fut adoptée en 1959 et étendue aux deux tiers du commerce extérieur en 1965. Cet abandon de la politique d'autarcie a permis un accroissement considérable du volume des transactions, qui a été multiplié par quatre. Cependant, le gonflement des importations, passant de 767 millions de dollars en 1959 à 4 747 en 1970, a largement



excédé la progression des exportations (respectivement 523 et 2 387 millions de dollars). La croissance industrielle n'a été en effet possible que grâce aux importations massives de matières premières (produits sidérurgiques, produits chimiques et hydrocarbures principalement) et de biens d'équipement ; en outre, l'amélioration du niveau de vie a créé des besoins alimentaires nouveaux, qui nécessitent des importations croissantes (viande, et, en amont, aliments pour le bétail).

Un *déficit permanent de la balance commerciale* s'est donc instauré, qui n'a pu être supporté que dans la mesure où les excédents des services et transferts (tourisme, salaires des émigrés) et les investissements de capitaux étrangers ont non seulement équilibré mais rendu souvent positive la balance des paiements, permettant à l'Espagne d'augmenter son stock d'or et de devises.

la balance des paiements 1974
(en millions de dollars)

Balance commerciale	— 7 048
Balance des services et transferts	3 902
Balance courante	— 3 146
Balance des mouvements de capitaux (secteurs non monétaires)	1 554
Balance de base	— 1 592

Le tourisme

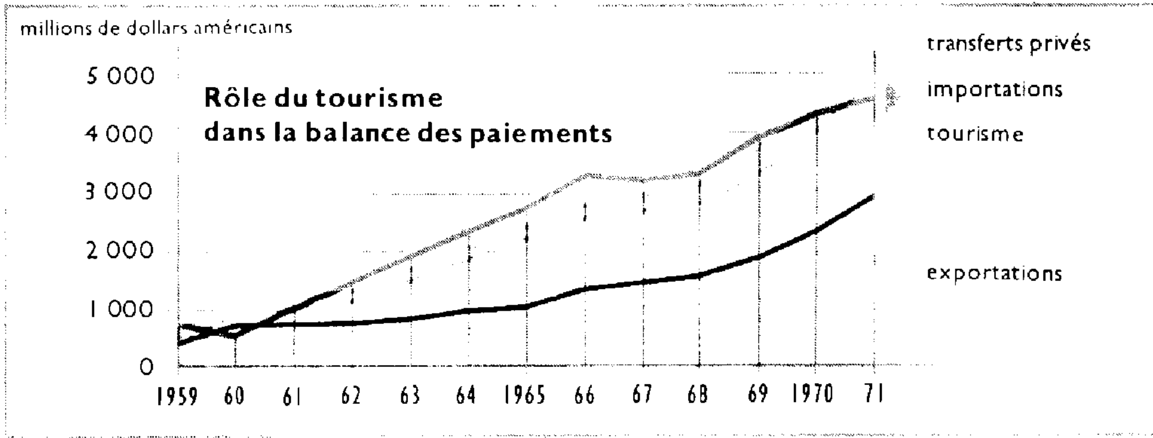
En une vingtaine d'années, le tourisme en Espagne a connu un essor remarquable : le nombre des visiteurs est en effet passé de 1 263 000 en 1951 à 30 346 000 en 1974. L'attrait exercé par les plages ensoleillées du littoral méditerranéen, les richesses architecturales et artistiques, le folklore et aussi le prix modique des hôtels expliquent l'engouement des touristes pour l'Espagne. Anglais, Français et Allemands, principalement, viennent passer leurs vacances d'été sur les plages aisément accessibles par la route ou l'avion : Baléares, largement en tête, Costa Brava et Costa Dorada en Catalogne, Canaries, Costa del Sol andalouse. L'État a favorisé le développement du tourisme en simplifiant les formalités administratives et douanières, en aidant par des prêts à long terme la construction d'hôtels et en surveillant les prix pratiqués par l'industrie hôtelière. Mais l'essentiel de l'équipement touristique est le fait d'initiatives privées. Une véritable fièvre de construction s'est emparée des principaux foyers touristiques : villas et immeubles résidentiels, financés en partie par des sociétés immobilières étrangères, se pressent à l'arrière des plages et gravissent les collines. Le tourisme a donc contribué à l'essor des industries du bâtiment ; il a aussi rendu indispensable l'amélioration du réseau routier ; il assure, en outre, un appoint de ressources important aux travailleurs, auxquels il fournit un emploi saisonnier ; enfin, il aide à la transformation des mentalités. Il a donc joué un *rôle essentiel dans la croissance espagnole*. En 1974, le solde positif du poste « voyages à l'étranger » dans la balance des paiements a dépassé 2 800 millions de dollars, les revenus du tourisme représentant environ 40 p. 100 de l'ensemble des exportations. Ils ont comblé, en 1974, plus de 40 p. 100 du déficit de la balance commerciale.

Les transferts des travailleurs émigrés

Il existe en Espagne une tradition d'émigration vers l'Amérique latine. Elle a perdu de son importance, mais a été remplacée par une émigration vers l'Europe occidentale d'un type nouveau. Il s'agit d'améliorer son niveau de vie ou d'épargner pour acheter un logement ou une boutique, en s'employant saisonnièrement pour les travaux agricoles (vendanges en Languedoc, culture de la betterave dans les plaines du nord de la France) ou en travaillant quelques années comme manœuvre dans le bâtiment, les travaux publics ou la métallurgie pour les hommes, comme employée de maison pour les femmes. Cette forme nouvelle d'émigration s'est développée à partir de 1960 : le plan de stabilisation venait de réduire notablement les horaires de travail, alors que l'expansion de l'Europe occidentale créait une forte demande de main-d'œuvre. On estimait en 1966 que 1 800 000 Espagnols vivaient hors des frontières, principalement en Allemagne fédérale, France, Suisse et Belgique. En 1974, 860 millions de dollars étaient comptabilisés au titre des transferts de tonds par les émigrés.

Les investissements de capitaux étrangers

Leur volume s'est considérablement accru après 1959, des facilités leur ayant été accordées par le gouvernement. Ils peuvent prendre des formes diverses : financement direct aux entreprises, aide technique, licence de fabrication, investissements de portefeuille, investissements immobiliers. Le montant total, estimé à 56 millions de dollars en 1961, est passé à près de 700 millions en 1970. Parmi les pourvoyeurs de capitaux, les États-Unis viennent largement en tête, suivis de l'Allemagne fédérale, de la France



et de l'Angleterre. Les secteurs vers lesquels s'orientent le plus les capitaux sont les industries chimiques et métallurgiques.

Le rôle de l'État

Par sa politique économique, l'État contribue à la croissance. Son action prend des formes variées. Dans le secteur agricole, deux objectifs sont poursuivis. C'est d'abord une *politique d'irrigation* destinée à rendre les terres plus productives. Un *Institut national de la colonisation* (I. N. C.) a été créé à cet effet dès 1939. La surface irriguée, qui était de 1 350 000 ha en 1920, a été portée à 2 289 000 ha en 1968, et il est prévu qu'elle pourra atteindre 4,5 Mha quand toutes les possibilités auront été utilisées. De grands travaux ont été réalisés dans le bassin de l'Èbre (piémont pyrénéen), en Vieille-Castille (Duero et Pisuerga), dans la vallée du Tage, en Estrémadure (Plan de Badajoz) et dans la vallée du Guadalquivir. L'I. N. C. rachète les terres (au besoin par expropriation), les aménage et y installe des colons. C'est une politique coûteuse si l'on sait que, de 1939 à 1967, elle n'a profité qu'à 50 000 colons ; les principaux bénéficiaires sont finalement les grands propriétaires, qui se sont défaits à bon prix de leurs mauvaises terres et ont fait valoriser les meilleures. Moins spectaculaire, mais plus efficace, a été la politique d'aide financière et technique aux exploitants pour creuser des puits et les équiper de pompes électriques. Le second objectif est de lutter contre le morcellement des exploitations : commencé en 1953, le *remembrement* avait porté sur 2 555 000 ha en 1969, principalement en Vieille-Castille, dans le Léon et sur la frange nord de la Nouvelle-Castille. Mais il ne résout pas le problème du minifundium.

Dans le secteur industriel a été créé, en 1941, un *Institut national de l'industrie* (I. N. I.), chargé de susciter et de financer le développement industriel. C'est à son initiative, par exemple, qu'est née l'Entreprise nationale des houillères du Nord (HUNOSA), dont il détient 80 p. 100 des capitaux, dans le dessein de restructurer les houillères et d'en améliorer la productivité. En créant l'Entreprise nationale de la sidérurgie (ENSIDESA), qui a établi à Avilés une puissante usine intégrée, il a donné une forte impulsion à la production d'acier, sans réussir à briser le monopole de la sidérurgie comme il l'escomptait. Son action a été également fructueuse dans le développement de la production électrique, la construction des raffineries de pétrole et la construction navale.

Le rôle de l'État dans la réorganisation et la modernisation des transports a déjà été souligné.

Enfin, en 1962, l'État s'est engagé dans la planification en créant un *Commissariat au plan*, qui a élaboré un *premier Plan de développement (1964-1967)* sur le modèle français. Tablant sur un accroissement annuel du produit national brut de 6 p. 100, il établissait un programme d'investissements publics à caractère impératif et proposait à titre indicatif des directives au secteur privé. Des facilités étaient accordées aux secteurs déclarés prioritaires par le Crédit, et le régime de l'action concertée permettait d'aider les entreprises à réaliser des objectifs relevant de l'initiative privée. Enfin, le Plan se préoccupait du développement régional : des pôles de promotion et de

le commerce extérieur en 1974
(en milliards de pesetas)

Importations : 889		**Exportations : 408**	
dont Produits agricoles et alimentaires	140	dont Produits agricoles et alimentaires	101
Produits pétroliers	226	Produits minéraux	8
Produits minéraux	30	Métaux et produits en métaux	38
Métaux et produits en métaux	78	Matériel d'équipement	45
Matériel d'équipement	143	Matériel de transport	46
Produits chimiques	104	Produits chimiques	43
Textile	32	Textile	23

revenu par habitant des grandes régions espagnoles
(en pesetas)

	1964
Galice	21 876
Région cantabrique	31 301
Pays basque	50 220
Ebre	34 285
Catalogne	44 276
Levant et Baléares	30 339
Vieille-Castille et León	26 626
Nouvelle-Castille (sans Madrid)	21 407
Madrid	50 247
Estrémadure	16 490
Andalousie	19 945
Canaries	22 314

(Source : Banco de Bilbao)

développement (Burgos, Valladolid, Saragosse, La Corogne, Vigo, Huelva et Séville), où l'on se proposait d'attirer les industriels par des subventions, devaient stimuler ou susciter le développement des régions attardées. Les résultats se sont notablement écartés des prévisions : très inférieurs dans les industries de base, ils les avaient largement dépassées dans la construction, le tourisme et l'automobile. L'État lui-même n'avait pas respecté ses engagements, puisque 77,7 p. 100 seulement des investissements publics avaient été réalisés. Plus grave encore, le Plan n'avait pas empêché l'inflation de prendre des proportions inquiétantes, obligeant à la fin de 1967 à dévaluer la peseta et à revenir à des mesures de stabilisation avant de mettre en application les *deuxième* et *troisième Plans* (*1968-1971* et *1972-1975*). Ceux-ci ont présenté les mêmes caractéristiques d'ensemble que le premier ; notamment, aucun contrôle sur l'exécution n'était prévu, ceci confirmant l'observation de l'économiste R. Tamames, notant que « l'économie espagnole est une chose et que le Plan de développement en est une autre, sans qu'il y ait d'accord entre les deux ».

Conclusion

Depuis 1960, l'Espagne s'est métamorphosée. D'une année à l'autre, le voyageur attentif y constate les profonds changements qui témoignent de sa vitalité. Le signe le plus évident des progrès réalisés est le doublement approximatif du revenu réel par habitant de 1959 à 1970. Cependant, avec 1 750 dollars par an en 1973, le produit par habitant reste modeste : parmi les pays de l'O. C. D. E., l'Espagne se situe à cet égard au 22e rang, ne devançant que le Portugal et la Turquie. En fait, le fort rythme de croissance n'a permis qu'un rattrapage partiel du considérable retard accumulé. Le chemin à parcourir pour atteindre le niveau des pays industriels de l'Europe occidentale est encore long. Les niveaux d'équipement (fréquence des appareils électroménagers, des voitures de tourisme, etc.) sont bien inférieurs à ceux de la France, voisine.

L'Espagne y parviendra-t-elle ? Bien des observateurs soulignent la fragilité de sa croissance. La récession de 1966 en Europe occidentale n'a-t-elle pas suffi pour que, l'année suivante, le nombre des émigrés diminue sensiblement ? La progression du tourisme ne se ralentit-elle pas depuis quelques années, et la hausse rapide des prix ne risque-t-elle pas de la stopper ? D'autre part, la pénétration massive de capitaux étrangers renforce la dépendance à l'égard des États-Unis, particulièrement, tant en matière financière que technique et scientifique, et partant politique.

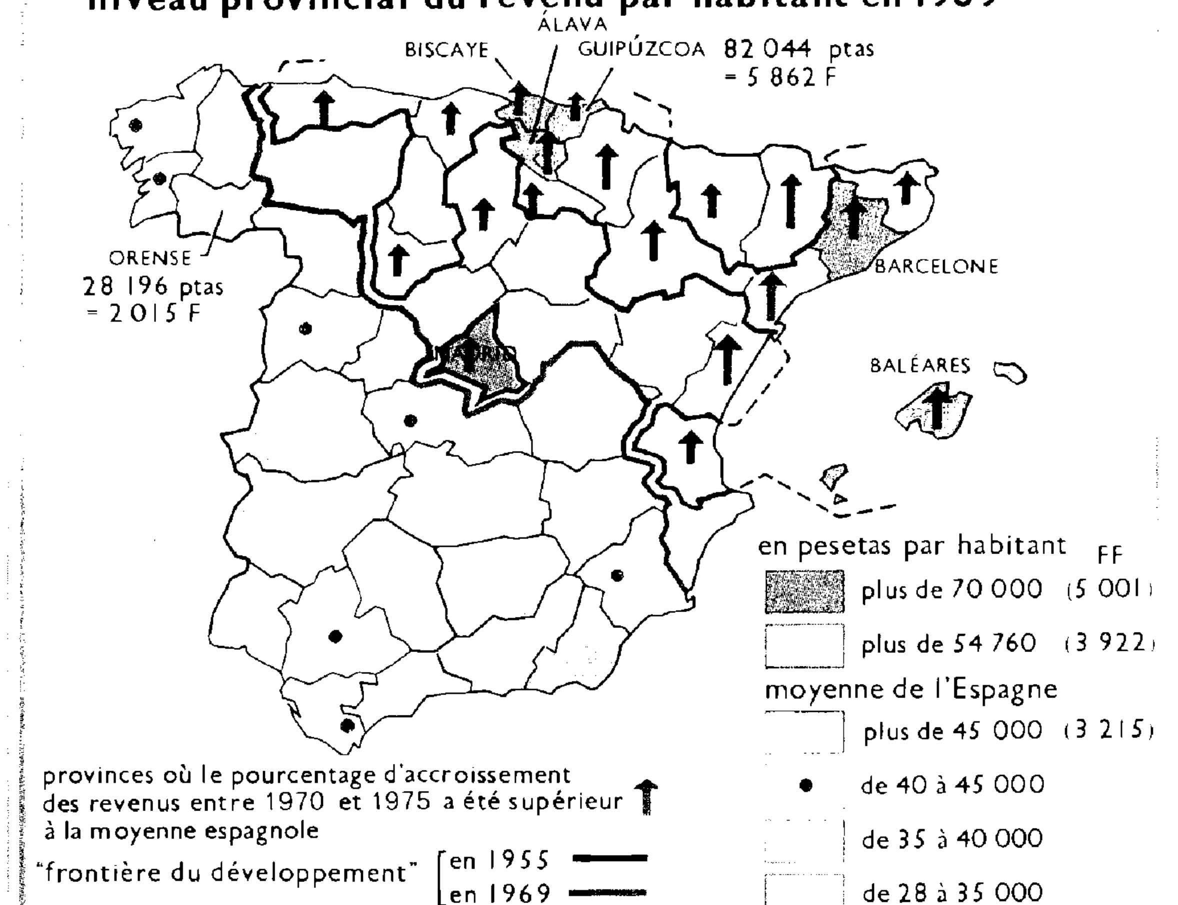
Dès lors, pour assurer l'avenir, il importe de *réduire au minimum le déficit de la balance commerciale.* Il ne s'agit pas de priver l'industrie de ses matières premières ou de biens d'équipement nécessaires à sa croissance, mais de résorber les déséquilibres sectoriels qui gonflent les importations : en développant les industries de base qui n'ont pas suivi le rythme de progression des industries de biens de consommation, obligeant à importer des produits semi-finis ; en accélérant les transformations de l'agriculture, qui produit un excédent de blé vendu à perte alors que les importations alimentaires, en augmentation constante, sont une des causes essentielles de l'inflation. Or, si le deuxième Plan montre le souci d'agir dans ce sens, il ne s'attaque pas à la cause première de ces déséquilibres : les structures latifundiaires et monopolistes, incapables de se transformer ou trop lentes à le faire.

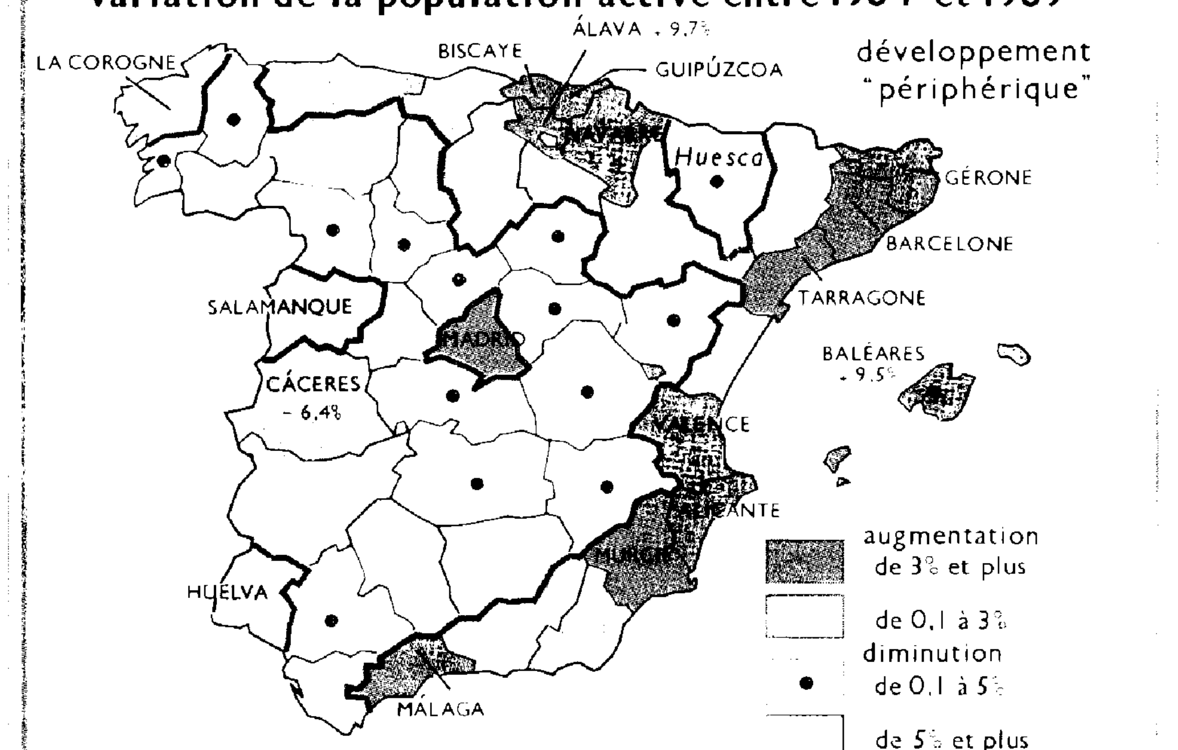
En outre, l'Espagne aura à faire face à un autre déséquilibre : *la croissance a en effet aggravé les disparités régionales.* Celles-ci se caractérisent par un double contraste : d'une part entre l'intérieur, faiblement peuplé et demeuré essentiellement rural en dehors de quelques îlots d'activité (Madrid, Saragosse, Valladolid, Burgos), et la périphérie, où sont établis les principaux foyers industriels (côte cantabrique, Catalogne), ainsi que les riches huertas et les grandes zones touristiques (littoral méditerranéen) : d'autre part entre le Sud, qui a tous les traits du sous-développement et reste figé dans ses archaïsmes, et le Nord, beaucoup plus dynamique. De ce fait, les provinces disposant du plus haut revenu par habitant se groupent en un ensemble axé sur la vallée de l'Èbre (Álava, Navarre, Saragosse, Huesca et Lérida) et s'appuyant sur les littoraux méditerranéen (Gérone, Barcelone, Tarragone, Castellón et Valence) et cantabrique (Santander, Biscaye et Guipúzcoa). Seules les provinces de Madrid et de Valladolid s'en détachent, comme des îlots dans la Meseta. Ces mêmes provinces, progressant le plus rapidement, sont de puissants foyers d'attraction de main-d'œuvre : d'importants courants de migration se dirigent de l'Estrémadure, d'Andalousie, des Castilles et de Galice vers Madrid, la Catalogne et la côte cantabrique. On estime à près de deux millions le nombre de personnes qui ont migré de 1951 à 1965, vidant les régions attardées de leur population jeune et les privant ainsi de tout dynamisme. Les grandes villes, en revanche, ne cessent de se développer et accaparent une part croissante de la richesse nationale. La rapide poussée des faubourgs et des banlieues, le grouillement des foules et la densité de la circulation automobile témoignent de leur vitalité. Mais, malgré le gonflement des services, les villes ne peuvent absorber tout cet afflux de main-d'œuvre : le sous-emploi y est chronique et la crise du logement, aiguë. Ce sont là les conséquences de la profonde mutation, mal dominée, qui tend à substituer un État moderne à l'Espagne du XIXe s.

R. L.

▶ *Andalousie / Andorre / Aragon / Asturies / Baléares / Barcelone / Basques (provinces) / Canaries / Castille / Catalogne / Cordoue / Estrémadure / Galice / Gibraltar / León / Madrid / Murcie / Na-*

ESPAGNE
inégalités du développement





varre / Saragosse / Séville / Valence.

🕮 M. Sorre et J. Sion, *Géographie universelle*, t. VII, vol. 1 : *Généralités. Espagne. Portugal* (A. Colin, 1934). / M. de Terán (sous la dir. de), *Geografía de España y Portugal* (Barcelone, 1952-1968 ; 6 vol. parus). / P. Birot, J. Dresch et P. Gabert, *la Méditerranée et le Moyen-Orient*, t. I : *Généralités. Péninsule Ibérique. Italie* (P. U. F., 1953 ; 2e éd., 1964). / *Diccionario geográfico de España* (Madrid, 1956-1961 ; 17 vol.). / M. Drain, *Géographie de la péninsule Ibérique* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1964 ; 3e éd., 1972) ; *l'Économie de l'Espagne* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1968 ; 2e éd., 1971). / H. Lautensach, *Iberische Halbinsel* (Munich, 1964). / A. Blanc, M. Drain et B. Kayser, *l'Europe méditerranéenne* (P. U. F., 1967). / R. Tamames, *Introducción a la economía española* (Madrid, 1967) ; *Los centros de gravedad de la economía española* (Madrid, 1968). / A. Lopez-Muñoz et J. L. Garcia-Degado, *Crecimiento, y crisis del capitalismo español* (Madrid, 1968). / J. Vila-Valenti, *la Peninsula Iberica* (Barcelone, 1968 ; trad. fr. *la Péninsule Ibérique*, P. U. F., 1968). / A. Huetz de Lemps, *l'Espagne* (Masson, 1976).

La littérature espagnole

Le Moyen Âge

La littérature médiévale est commune à tout l'Occident. La littérature espagnole n'en est qu'une variante. Mais l'islām développa dans la Péninsule un foyer de culture qui rayonna tant sur l'Asie Mineure et sur l'Afrique du Nord que sur l'Europe chrétienne. C'est ainsi que le grand philosophe Averroès*, le savant théologien Maimonide* et le poète ibn Quzmān († 1160) sont aussi espagnols que l'auteur du *Cantar de mío Cid (Poème du Cid)* ; ils ne diffèrent que par la religion. Par la Marche hispanique (la Catalogne) et par la voie de Saint-Jacques, la poésie espagnole d'expression arabe pénétra dans le domaine du provençal et légua aux troubadours certaine chanson à ritournelle *(zéjel)* et la théorie de l'« amour fin ».

Au XIIe s., cette très brillante littérature hispano-arabe et hispano-hébraïque cède la place à la poésie épique d'expression castillane, une modeste production qui doit une bonne partie de ses formes et de son contenu aux gestes des Francs, et ses thèmes à l'histoire ou à la légende espagnoles. Le XIIIe s. est marqué par une littérature didactique en prose castillane (Alphonse X* le Sage) et en catalan (Raymond Lulle*), ainsi que par une poésie lyrique en galaico-portugais, pratiquée par les Castillans eux-mêmes, et qui est fortement influencée par les troubadours provençaux après 1212. Le XIVe s. voit la convergence de tous les courants orientaux, gréco-alexandrins, romains, chrétiens occidentaux, folkloriques et goliardesques. Au XVe s. brillent les lettres catalanes (Ausiàs March, v. 1397-1459) et castillanes ; les poètes de Castille osent enfin user de leur langue plutôt que d'emprunter le galaico-portugais. L'histoire côtoie la poésie épique, l'influence prépondérante de Dante et de Pétrarque se mêle à celles d'Alain Chartier et de Guillaume de Machaut.

Il avait fallu quatre siècles aux armes castillanes et catalano-aragonaises pour reconvertir les Andalous et les Aragonais de l'islām au christianisme, de l'arabe au castillan ou au catalan ; il fallut quatre siècles pour que la culture espagnole bascule définitivement dans le parti européen. Cîteaux et la Rome des papes l'avaient emporté entre 1072 (Alphonse VI) et 1252 (saint Ferdinand). Bologne et Paris l'emportent ensuite à Salamanque, où l'on enseigne la scolastique et les deux droits.

Le « Poème du Cid »

Il nous est parvenu dans un texte daté de 1307, établi par le scribe Per Abbat, historien scrupuleux mais qui éclaire au besoin dans le texte les mots et les tournures désuètes ; l'original remonte aux environs de 1140. Le poète connaît l'épopée française et s'en inspire. Mais son chant n'est pas une geste ; il fait une place très grande à des détails historiques, à d'obscurs combats de la mesnie de Rodrigue Díaz de Vivar (v. Cid *[le]*) autour de la forteresse de Medinaceli ; il passe très rapidement sur l'importante conquête de Valence ; il organise surtout son récit autour de quelques pures inventions : les déboires conjugaux des deux filles du héros, la loyauté enfin récompensée envers le roi, le rôle prééminent d'Álvar Fáñez, neveu du Cid, surtout la victoire en lice et devant les Cortes (Cour de justice) du clan du petit noble castillan sur le clan des infants léonais.

Ces altérations n'ont rien de romanesque ; elles répondent à un dessein de l'auteur, au désir du chef de guerre qui lui a commandé l'ouvrage (vraisemblablement un descendant d'Álvar Fáñez, à qui il donne le beau rôle) et à une aspiration du public local auquel s'adresse le texte. Il s'agit de persuader le roi de soutenir le parti des Castillans, qui voudrait marcher sur les traces du Cid et reconquérir Valence ; il s'agit de le détourner du projet d'expédition internationale contre Almería, que soutient le parti léonais ; il s'agit d'empêcher le pacte implicite qui réserve aux Catalans la reconquête de Valence, au détriment des mesnies castillanes locales.

Aujourd'hui le *Poème du Cid* n'est plus qu'un objet littéraire. Mais il n'a pas perdu tout son potentiel d'émotion. Nous sommes encore sensibles à l'étonnante montée de cet homme obscur « qui naquit sous un ciel favorable », et plus encore nous touche le mythe sous-jacent (rappelant à la fois Énée et saint Christophe) du héros qui porte sa lignée, père ou enfant, sur les épaules et qui tire sa grandeur et son renom non tant de ses exploits que de sa piété filiale et du triomphe des siens.

Les « Miracles » de Berceo

Le prêtre Gonzalo de Berceo (fin du XIIe s.) tient des Français sa foi militante, il sait qu'il faut changer les hommes, leur échelle des valeurs, leurs croyances et leurs superstitions si l'on veut en faire des fidèles qui vivent de l'Église, par l'Église et pour l'Église. Or, dans la Rioja, pays de Berceo, et dans le Pays basque, les fondations bénédictines étaient entourées de païens, assez peu disposés à une vassalisation. Pour réussir, le confesseur parle un langage clair et même simplet, bien articulé en alexandrins qui riment quatre par quatre (« mestier de clergie ») ; il évoque parallèlement les feux de l'enfer et la gloire du paradis, il illustre d'exemples le pouvoir surnaturel de la Vierge et des saints, toujours prêts à écouter et satisfaire les dévots. La génération littéraire de 1898 aima ce langage rural et direct, par réaction contre l'écriture artiste et le symbolisme. Aujourd'hui, l'œuvre de Berceo ferait plutôt penser aux catéchismes politiques à la mode.

Les « Cantiques » du Roi Savant

Alphonse X, roi entre 1252 et 1284 (et fils de saint Ferdinand, qui conquit l'Andalousie), mobilisa les meilleurs esprits, chrétiens, musulmans et juifs, pour dresser en castillan l'inventaire des connaissances de son temps (histoire et sciences naturelles) et pour traduire la Bible, le Coran, le Talmud et la Cabale. Il fit même compiler les us et coutumes d'Espagne dans les *Siete Partidas*, l'une des sources, avec le droit romain, de la législation espagnole pendant des siècles. La littérature proprement dite fut enrichie par ses *Cantiques de sainte Marie*, recueil de 420 chansons religieuses soit lyriques soit narratives, accompagnées d'une musique mi-grégorienne et mi-populaire. Or, ces pièces, écrites en galaico-portugais, empruntent leur forme bien souvent à la poésie hispano-arabe, et leur contenu, leur thème mariai, aux troubadours provençaux contemporains, à Vincent de Beauvais et à Gautier de Coincy. Berceo enseignait lourdement ; Alphonse X émerveille : il relève le réel jusqu'au niveau du rêve, il exalte le rêve jusqu'à changer la réalité quotidienne.

« Le Bon Amour » de Juan Ruiz

On chercherait en vain une structure cohérente, une unité d'inspiration dans le *Libro de buen amor*, recueil de poésies tout à fait composites ; les aventures d'un clerc paillard alternent avec des apologues ésopiques, les digressions morales avec des paraphrases de *l'Art d'aimer* d'Ovide, les narrations allégoriques (triomphe de l'Amour, bataille de Carême et de Carnaval) avec des portraits réalistes, des chansons de truands ou d'aveugles avec des louanges à Notre-Dame. L'archiprêtre de Hita, Juan Ruiz († 1350), poète-né, doit son métier et ses thèmes à la poésie arabe, française et latine contemporaine. Il s'exerce dans tous les genres, ni clerc pédant ni clerc bouffon, mais toujours artiste.

Le « Labyrinthe de Fortune » de Juan de Mena

Vers le milieu du XVe s., Juan de Mena (1411-1456), secrétaire des langues latines du roi Jean II de Castille, tire la leçon, à l'usage des princes, de ses connaissances de l'histoire et de son expérience de la vie politique ; le destin des hommes est aux mains de la capricieuse et cruelle Fortune, le destin de leurs royaumes — de leurs communautés — est au pouvoir de la Providence, et les secrets de Dieu sont bien cachés à ceux-là mêmes qui. à leur insu, accomplissent sa volonté. Or, la soumission fait la grandeur de l'homme, son sacrifice fait son honneur, et sa résignation fait sa gloire. Ici, l'Antiquité renaissante fournit ses belles images à une pensée profondément chrétienne.

La satire systématique des trois états — noblesse, clergé et tiers — inspirait encore à la fin du XIVe s. le chancelier Pero López de Ayala (1332-1407) dans ses *Rimes pour le palais.* Mais le pamphlet agressif et personnel triomphe cent ans plus tard chez les bouffons de cour : la société est en crise.

Quant à la poésie courtoise et galante, elle nourrit les chansonniers des rois et des princes en Castille, en Aragon et à Naples. L'émule de Juan de Mena, le marquis de Santillane (Iñigo López de Mendoza, 1398-1458), plus

gracieux et plus banal, est le meilleur des poètes de ces recueils. L'inspiration est courte, et la matière artificielle ; les chevaliers n'en finissent pas de mourir pour des dames sans merci. Mais le parfum de ces essences alambiquées émouvait encore les poètes modernistes de la fin du XIXe s.

Le XVIe siècle

L'invention de l'imprimerie crée un nouveau public, qui lit pour soi dans le silence des « librairies » particulières ou qui fréquente les salons (*salas*, plus tard *academias*) bourgeois ou aristocratiques. Au temps de Christophe Colomb et de Francisco de Osuna, l'homme est comme frappé d'admiration par le monde nouvellement découvert et par le mystère de ses propres ressources, de ses « vertus ». Son émotion se traduit dans la poésie lyrique et dramatique. Puis, sous Philippe II, c'est le reflux : l'homme fait le bilan de ses entreprises ; il se raconte ses conquêtes, tant extérieures qu'intimes. Alors triomphent la poésie épique et la littérature mystique.

« La Célestine » (1499), anonyme et Fernando de Rojas

Une vile entremetteuse unit deux jeunes gens de bonne famille, que flattent et trahissent leurs serviteurs. Il tombe de l'échelle de corde, elle se jette du haut d'une tour. Ainsi, pour la première fois dans la littérature, l'amour lui-même est suspendu aux rapports entre les classes. La tragi-comédie de Calixte et Mélibée, en 21 actes, est conçue non pour que des acteurs la jouent, mais pour qu'un récitant unique la (re)présente. Le lecteur ou l'auditeur lettré est invité à collaborer ; il doit éprouver l'actualité de ce drame, il doit ressentir l'agissante vérité de cette leçon (ou lecture) dans son présent : il doit, en bref, enrichir de son interprétation personnelle l'objectivité du texte. D'autre part, le public auquel s'adresse l'auteur a participé en quelque sorte à l'élaboration de l'œuvre ; car Fernando de Rojas (v. 1465-1541) n'a fait que donner une forme à ses aspirations et à ses préoccupations ; aussi bien, il participe à l'insertion des idées et des sentiments dégagés par *la Célestine* dans la conscience de l'élite intellectuelle et donc dans l'idéologie et dans la réalité quotidienne ; en somme, il intègre la littérature dans la totalité du vécu. Cette fonction n'est pas nouvelle ; elle est simplement plus marquée du fait de l'importance numérique accrue de la classe lettrée et de son poids dans la société.

Le Romancero

Au milieu du XVIe s., les imprimeurs et les éditeurs, souvent bons humanistes, recueillent, en les adaptant au goût du public lettré, les poèmes épico-lyrico-dramatiques qu'avaient suscités depuis un siècle les grandes figures de l'histoire et de la légende (notamment le Cid), les guerres de Grenade et les guerres d'Italie. Le genre devient un répertoire des attitudes et des réactions des Espagnols au combat et dans la joute amoureuse. Il fixe ce qui apparaîtra plus tard comme les caractéristiques nationales : la noblesse, la galanterie, la loyauté, mais aussi la forfanterie, la gloriole, le point d'honneur et l'ostentation.

L'écriture est nerveuse, la signification dense et riche de halo. La tradition orale avait enrichi le Romancero aux XVe et XVIe s. ; la tradition orale devait l'appauvrir depuis lors.

Les « Églogues » (v. 1535) de Garcilaso et la « Diane » (v. 1559) de Montemayor

Les hommes de cour, condamnés par état à de machiavéliques intrigues, tiennent la vie des bergers dans leurs verts pâturages pour leur idéal ; à défaut de pouvoir l'adopter, ils revêtent par jeu la pelisse de mouton. C'est ainsi que le noble soldat Garcilaso de la Vega (1501-1536) met en scène ses amis, les Albe, les Pimentel et lui-même, leurs amours et leurs rêves. Il recourt pour l'expression à l'hendécasyllabe italien, au chant alterné (Virgile), à l'ode (Horace) et à la chanson provençale.

Le Portugais Jorge de Montemayor (v. 1520-1561), qui écrit en castillan, élimine les troupeaux et la nature de sa bergerie ; mais il introduit dans le récit — nouveauté révolutionnaire — la notion de temps. Sa *Diane* est un récit en prose, avec de nombreuses chansons interpolées, en sept livres. Des épigones plus ou moins heureux l'ont encore prolongée. Le succès universel de cette littérature refuge (au XVIe comme au XVIIIe s.) semble démontrer que l'idéalisme est lié aux crises de la société.

« Amadis de Gaule » (1508)

Utilisant des textes castillans et portugais du XVe s., Garci Rodríguez de Montalvo a recomposé une épopée imaginaire en prose. Fidèle aux lois du genre, il lui a donné une suite, consacrée en partie au fils du héros. L'abondante littérature chevaleresque qui s'ensuivit repose sur l'image fabuleuse que le public se faisait du passé, le temps des chevaliers errants redresseurs de torts, et qu'il projetait dans l'avenir, comme par un acte magique, afin d'infléchir le détestable présent, mettant les temps et les lieux hors du contexte historique. Ce propos ne fut pas sans succès auprès des conquistadores, de la Californie à la Patagonie, auprès des « spirituels », notamment saint Ignace et sainte Thérèse, champions de Dieu, et auprès du plus grand écrivain de l'Espagne en crise, Cervantès, l'auteur de *Don Quichotte*.

Prenant le contre-pied de cette prose épique, la poésie, héroïque dans la seconde partie du XVIe s., se veut historique et même réaliste : elle traite des exploits de Charles Quint (Luis Zapata), de Jean d'Autriche (*Austriade* de Juan Rufo), des guerres aux Indes occidentales (*La Araucana* d'Alonso Ercilla y Zúñiga) et, en général, des grands événements du passé et du présent (Fernando de Herrera).

Les mystiques

Les traités de l'amour de Dieu et les récits des expériences surnaturelles relèvent quelquefois des belles-lettres. Sainte Thérèse* d'Ávila (1515-1582) et surtout saint Jean* de la Croix (1542-1591) avaient un sens inné de la langue. Ils utilisent la poésie lyrique, pastorale ou galante, avec ses conventions et ses traditions, en guise de support matériel dans des œuvres qui se proposent de guider les âmes dévotes vers la divinité. À la manière d'Horace, l'augustin Luis de León (1527-1591), traducteur du *Cantique des cantiques*, chante la retraite du corps et de l'âme, loin des affaires du monde, loin des passions et des tentations.

Le XVIIe siècle

L'Espagne, accablée par son rôle mondial, demande aux belles-lettres une explication, une justification et une consolation. Ses écrivains créent, à cette fin, deux genres nouveaux qui vont se répandre dans toute l'Europe et renouveler totalement sa littérature : le roman (moderne) et la comédie.

Le roman

L'homme nouveau, souvent un marchand, un soldat ou un lettré, échappe aux trois états traditionnels. Il se meut dans une société également nouvelle et instable où se mêlent l'ancien régime féodal, le régime seigneurial étatique et le régime mercantile. Pour décrire sa situation originale, un nouveau genre se définit peu à peu. C'est le roman, l'épopée parodique, malheureuse et, somme toute, comique, d'un homme du commun, le plus souvent un roturier de la nouvelle espèce, qui va d'échec en échec dans une société dégradée. Déjà en 1554, un récit qu'on attribue à Diego Hurtado de Mendoza (1503-1575) rapportait l'apprentissage d'un innocent petit gueux, le *Lazarillo de Tormes*, au contact d'un monde sans vertu. En 1599, le pícaro (galopin de cuisine) Guzmán de Alfarache (Mateo Alemán, 1547 - v. 1614) constate l'immoralité foncière de ce monde lorsque la misère l'accable en Espagne et en Italie, où il cherche fortune. Il entre donc dans le jeu infâme, mais il maintient sa foi en Dieu sauveur, il se repent, il se confesse. De nombreux romans picaresques (de Vicente Espinel, 1550-1624, de Luis Vélez de Guevara, 1579-1644) s'ensuivent, qui nourriront les œuvres de Lesage, de Daniel Defoe, de Marivaux et de Fielding, tant par leurs structures que par leurs thèmes : ils décrivent les écueils et les dangers qui guettent les égarés, les fausses victoires et l'échec final des pécheurs. Parce que ces ouvrages se mettent au niveau du public, parce qu'ils pénètrent chez l'honnête homme ou qu'ils parviennent à sa connaissance dans les veillées d'auberge (leur petit format prouve qu'il s'agit de littérature de voyage), ils devraient être plus efficaces que les sermons de l'édification religieuse traditionnelle. Ils sont plus ambigus aussi, et l'usage que chaque lecteur en fait ne répond pas toujours aux intentions avouées de l'auteur. Le *Buscón* (1626) de Quevedo* veut indigner la bonne société contre les vauriens qui cherchent à parvenir ; de fait, il l'amuse.

Le véritable créateur du roman moderne, Cervantes*, prend son héros parmi les victimes de la révolution sociale, hobereaux mal-en - point dans une campagne ruinée ; il en fait un redresseur de torts, l'adversaire des marchands sans honneur, des aristocrates sans noblesse d'âme, des clercs malicieux, des comédiens sans conscience ni sérieux et des historiens mensongers. Le chevalier errant ne parviendra pas à les remettre dans le droit chemin, mais son échec n'est qu'apparent. Car il témoigne et témoignera à jamais de la grandeur d'âme, qui est aussi, quoi qu'on fasse, dans la nature de l'homme : c'est *Don Quichotte* (1605-1615).

L'ouvrage trouve un grand écho dans le public ; mais les lettrés en Espagne ne le prennent pas au sérieux. Ils préfèrent sans doute le roman allégorique à trame byzantine (*Persiles y Segismunda* de Cervantès, *El Criticón* de Baltasar Gracián [1601-1658]), une voie sans issue.

La comédie

Dans les grandes villes administratives, comme Madrid, ou marchandes, comme Valence et Séville, la population demeure fidèle en sa majorité à la littérature orale ; mais au lieu d'aller au prêche, elle fréquente les cours d'auberges où l'on donne la comédie. Aussi bien, des dramaturges souvent improvisés et toujours rapides dans l'exécution fournissent une pâture légère et abondante à ce public fervent, exigeant à sa manière, peu soucieux des règles d'Aristote. C'est une clientèle plus constante et au total de meilleur profit pour les auteurs et les comédiens que les nobles mécènes d'autrefois. La comédie devient une marchandise dont le prix est fixé par la loi de l'offre et de la demande. La littérature désormais s'engage dans une nouvelle voie. Guillén de Castro (1569-1631), valencien, flatte le nationalisme espagnol avec ses deux comédies du Cid : *Jeunesses* et *Prouesses*. Lope de Vega*, madrilène, offre à la jeunesse, dorée ou non, des modèles de bien dire et de bien faire dans ses comédies de cape et d'épée, d'intrigue, de caractère, d'histoire et de légendes profanes ou religieuses. Il dégage des règles très souples pour ce nouveau genre. Tirso de Molina*, moine de l'ordre de la Merci, s'applique à dénigrer l'amour, où il ne voit que l'occasion de bons tours amusants, pardonnables ou damnables. Son *Don Juan ou l'Imposteur de Séville* devait trouver en Europe une lignée abondante et qui n'est pas éteinte. Calderón de la Barca* se détourne du public bourgeois et populaire ; à l'adresse des lettrés de la cour et des Conseils royaux, il monte des spectacles complets où la musique, les décors et les effets de lumière soulignent les intentions du texte. Sa comédie tente de consolider les valeurs sur lesquelles repose l'édifice social, qu'il sait en danger : ainsi, *La vie est un songe*, pièce philosophique et politique, *l'Alcade de Zalamea*, pièce morale et sociale, *le Médecin de son honneur*, tragédie de mœurs, *Écho et Narcisse*, sorte d'opéra musical, mythologique et psychologique. Calderón est l'auteur de nombreux « autos sacramentales »*, courtes pièces allégoriques qui célèbrent spectaculairement devant les foules le mystère de la Fête-Dieu, la transsubstantiation.

La poésie

Dans le genre soutenu, l'imitation des Anciens est de règle : Lope de Vega cultive le chant « héroïque », et Quevedo la poésie spirituelle et amoureuse. Les chansonniers et les « romanceros » recueillent une poésie plus légère et plus populaire. Mais un génie, Góngora*, qui excelle dans tous les genres, s'amuse à parodier les manières à la mode, à moquer tous les thèmes comme s'il voulait dénigrer ou décourager ceux qui les cultivent. Il sait aussi inventer une poésie nouvelle, où il se propose non plus la communication avec le vulgaire, mais l'exploration des domaines inconnus du verbe, rien que pour son plaisir et sa curiosité. Le *Polyphème* et les *Solitudes* sont impossibles à déchiffrer ; cette poésie hermétique rejoint par l'inspiration Louise Labé et Marino, Mallarmé et Valéry.

Le XVIIIe siècle

Révision critique

Le bénédictin Benito Jerónimo Feijoo (1676-1764) entreprend, dans une œuvre presque encyclopédique, de trier dans nos connaissances du monde le rationnel et l'irrationnel, la religion et la superstition, l'histoire et la légende, la vérité scientifique et l'erreur traditionnelle. Cette entreprise de salubrité vint à bout du fatras de la culture espagnole, où se mêlaient les alluvions d'un âge barbare et païen, les traditions de l'Antiquité et les nouveaux apports des navigateurs et des découvreurs de nouvelles terres. Mais elle assèche l'imagination et la mémoire, ces deux sources de la littérature, au profit de la critique.

Un ordre nouveau

Les vieux genres sont contrebattus ou bien abandonnés au peuple, qui demeure fidèle aux comédies de cape et d'épée, aux « autos » eucharistiques et aux romances. Une élite peu nombreuse — petite noblesse, marchands, magistrats — suscite une littérature moralisante et patriotique impliquant et expliquant une idéologie bourgeoise. Leandro Fernández de Moratín (1760-1828) reprend les leçons de Molière et de Goldoni dans ses comédies de mœurs et de caractère (*le Oui des jeunes filles*, 1806). José Cadalso (1741-1782) se souvient de la manière de Montesquieu dans ses *Lettres marocaines* (publiées en 1793). Le poète néo-classique Juan Meléndez Valdés (1754-1817) ressuscite la bergerie à la façon de Gessner sur le mode moral et larmoyant. Gaspar Melchor de Jovellanos (1744-1811) dresse des plans de réforme agraire et d'instruction publique. Le XVIIIe s. voit également la naissance et le premier essor d'une forme littéraire nouvelle, la presse, qui unit la nouvelle condensée et l'essai d'actualité.

L'Espagne avait régenté les lettres européennes. Désormais, elle se met à leur pas.

Le XIXe siècle

Le romantisme

L'invasion napoléonienne et l'intervention anglaise avaient opposé les esprits éclairés autoritaires et les libéraux. La Restauration les mit d'accord en portant au pouvoir les ignorantistes. Jusqu'en 1833, la littérature espagnole, coupée de l'Europe, agonise. Les exilés ramènent un romantisme tout extérieur dans les fourgons de l'étranger. Le poète José de Espronceda (1808-1842) se souvient de Byron, mais il ne parvient pas à dégager une forme — langue et versification — vraiment romantique. Les mélodrames du duc de Rivas font long feu. Ce même duc de Rivas (Ángel Saavedra, 1791-1865) et José Zorrilla (1817-1893) cultivent avec un succès péninsulaire la légende en vers qui évoque le Moyen Âge et le siècle d'or espagnols. Mieux encore que les « costumbristes », nostalgiques et curieux des coutumes et des mœurs qui disparaissent (Ramón Mesonero Romanos, 1803-1882), Mariano José de Larra (1809-1837) crée la prose moderne dans ses mordants « articles », expression de l'opinion publique consciente des maux, dans leurs manifestations publiques et privées, dont souffre la nation.

Réalisme et naturalisme

Court était le souffle de ces écrivains. La leçon de Walter Scott, de Balzac et de George Sand aide à la naissance d'un roman historique et réaliste plus complexe, où le public bourgeois cherche et trouve la justification de sa pensée et de ses attitudes politiques et morales. Fernán Caballero, une femme (Cecilia Böhl von Faber, 1796-1877), célèbre les mœurs idylliques — dit-elle — de la paysannerie andalouse. Pedro Antonio de Alarcón (1833-1891) les traite mélodramatiquement ou bien cultive le conte à la manière désinvolte de notre XVIIIe s. (*le Tricorne*, 1874). José María de Pereda (1833-1906) défend le vieux paternalisme provincial contre les assauts des libéraux démocrates. Le dilettante Juan Valera (1824-1905) raconte, amusé et avec un détachement philosophique, les progrès de l'amour dans les cœurs raisonnables de la bourgeoisie provinciale. La comtesse Emilia Pardo Bazán (1851-1921) introduit en Espagne le roman naturaliste et le roman russe ; elle pratique elle-même le conte, un peu à la manière de Maupassant, et le roman, un peu à la façon de Zola, cherchant dans des tranches de vie le secret de la physiologie de l'organisme social. Benito Pérez Galdós* est entre tous les romanciers le plus abondant et le plus inspiré. Il décrit sans complaisance et sans sévérité la petite bourgeoisie, surtout madrilène, qui donne leurs cadres à la nation et à l'État ; il sait qu'elle constitue le moteur de la société (*Doña Perfecta*, 1876). Il lui propose une idéologie cohérente, libérale mais centraliste, non religieuse mais spiritualiste (*Fortunata et Jacinta*, 1886-1887 ; *Miau*, 1888 ; *Réalité*, 1889 ; *Nazarín*, 1895). Il impute hâtivement les misères du prolétariat des champs, des mines et des manufactures au conservatisme rétrograde et non à la technique industrielle et financière nouvelle. Car il offre de la société espagnole au cours du XIXe s. une image dynamique exclusivement politique, sous la forme d'une épopée prosaïque où le lyrisme oratoire et le drame humain sont toujours présents.

Le XXe siècle

Le roman

Au début, c'est le conflit des générations et la rupture. Les écrivains, souvent anarchisants, se détournent de la politique, une voie sans issue ; ils tentent d'appréhender sans idéologie préfabriquée la réalité telle qu'elle est vécue dans son intra-histoire par le laboureur de Castille et les hommes de sa race. Azorin (José Martínez Ruiz, 1874-1967) découvre à cette occasion de nouveaux rapports entre les choses et les mots dans de « nouveaux romans ». Pío Baroja* célèbre l'action-aventure, dont le ressort est dans l'homme et son élan vital, non dans une cause ou une finalité collectives. Ses récits, basques, madrilènes ou d'atmosphère internationale, ne font aucune grâce aux idées, inventions fumeuses dont les héros s'amusent et se débarrassent. Miguel de Unamuno*, pour exalter la spiritualité, la coupe de ses racines sensibles ou sentimentales, la ramène à l'homme fondamental, de « chair et d'os », qui a soif d'immortalité. Les personnages de ses romans souffrent non de leurs conflits avec la société,

mais des contradictions inhérentes à la condition humaine ; leur angoisse existentialiste devant le néant (Unamuno avait lu Kierkegaard) exacerbe dramatiquement leur personnalité. Vicente Blasco Ibáñez* rejoint la littérature de consommation universelle avec des romans de mœurs régionales, nationales et cosmopolites ; sa technique est réaliste et naturaliste ; l'invention porte sur les personnages, très caractérisés, et sur l'intrigue, dont le « suspense » est emprunté au mélodrame.

Dans le même temps, le drame bourgeois s'enlise dans les pièces à thèse ou de salon (Jacinto Benavente*).

La guerre civile et ses retombées (1936-1950) arrêtent pratiquement l'activité littéraire ; la propagande plus ou moins dissimulée tient tout son domaine. Aussi bien, aucun roman ne pouvait rendre compte de la confusion des esprits pendant ce cauchemar et encore moins projeter une image plausible de l'homme de demain dans un monde apaisé. José Camilo Cela* a trouvé la meilleure formule pour dire le désespoir de sa génération, l'absurdité de l'existence ; la monstrueuse sottise de nos dérèglements est exposée avec le cynisme, amusé plus que contempteur, d'un artiste épris de son langage.

La poésie

Elle est d'abord un moyen d'expression pour Juan Ramón Jiménez*. Son exquise sensibilité, la rigoureuse discipline de son langage, les exigences sans compromis de ce maître sans défaut l'isolent parmi ses nombreux admirateurs et le laissent sans école. Antonio Machado* ne vit et n'écrit que dans le don de soi, l'amour, l'amitié ; même les ferveurs et les indignations de son temps trouvent un écho tremblant dans sa poésie à la fois passionnée et contenue.

En 1927 s'amorce une nouvelle génération. Pedro Salinas (1892-1951) analyse le sentiment amoureux avec une volupté proustienne. Jorge Guillén (né en 1893) traduit dans ses poèmes longuement travaillés et toujours inspirés l'aurore et les saisons, les éléments et la lumière tels qu'ils se révèlent directement à la sensibilité ; mais il dit aussi que la société politique vient douloureusement troubler ce jeu essentiel de l'homme, la poésie. Rafael Alberti* chante la joie de vivre, de combattre et de mourir pour des camarades, quand on est jeune et généreux. Federico García Lorca*, graphique lui aussi mais en plus musical, transpose admirablement dans son *Romancero gitan* la vie libre, insoucieuse et dramatique des nomades, contrebandiers ou forgerons ; et il retrouve les accents de la tragédie grecque dans les drames où il expose les malédictions qui pèsent sur les femmes de la bourgeoisie campagnarde andalouse, victimes des tabous puritains *(la Maison de Bernarda Alba)*.

Les lettres espagnoles se relèvent difficilement du choc de la guerre civile. En vase clos, elles végètent ; à l'étranger, elles perdent contact avec la terre nourricière. Aujourd'hui, théâtre et poésie sont revendicatifs et atteignent surtout un public politisé. Quant au roman, il tâtonne ou se disperse. Pour un temps, le génie de la langue espagnole trouve en Amérique latine un terrain plus favorable.

C. V. A.

▶ *Alberti (R.) / Auto sacramental / Baroja (P.) / Baroque / Benavente (J.) / Blasco Ibáñez (V.) / Calderón de la Barca (P.) / Catalogne [littérature catalane] / Cela (C. J.) / Cervantès / García Lorca (F.) / Góngora (L. de) / Gracian (R.) / Jean de la Croix (saint) / Jiménez (J. J.) / Machado (A.) / Matute (A. M.) / Ors (E. d') / Ortega y Gasset (J.) / Pérez Galdós (B.) / Quevedo (F.) / Romancero (le) / Thérèse d'Ávila (sainte) / Tirso de Molina / Unamuno (M. de) / Valle Inclán (R. de) / Vega (Lope de).*

🕮 J. Cejador y Franca, *Historia de la lengua y literatura castellana* (Madrid, 1915-1922 ; 14 vol.). / M. Bataillon, *Érasme et l'Espagne* (Droz, 1937) ; *Varia lección de clásicos españoles* (Madrid, 1964). / A. del Río, *Historia de la literatura española* (New York, 1948 ; nouv. éd., 1967 ; 2 vol.) ; *Estudios sobre literatura contemporánea española* (Madrid, 1966). / G. Díaz-Plaja (sous la dir. de), *Historia general de las literaturas hispánicas* (Barcelone, 1949-1952 ; 6 vol.). / J. Camp, *la Littérature espagnole des origines à nos jours* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1950 ; 8e éd., 1965). / A. Millares Carlo, *Literatura española hasta finales del siglo* XV. (Mexico, 1950). / J. Sarrailh, *l'Espagne éclairée de la seconde moitié du* XVIIIe siècle (Klincksieck, 1954). / J. Supervielle et J. Vauthier, *l'Âge d'or espagnol* (Julliard, 1955). / G. Cirot et M. Darbord, *Littérature espagnole européenne* (A. Colin, 1956). / *La Littérature de l'Espagne*, numéro spécial de la revue *Europe* (1958). / R. Menéndez Pidal, *La epopeya castellana a través de la literatura española* (Madrid, 1959). / E. González López, *Historia de la literatura española* (New York, 1962-1965 ; 2 vol.). / L. Pfandl, *Historia de la literatura española en la Edad de Oro* (Barcelone, 1962). / R. M. Ragucci, *Literatura española de los últimos 100 años* (Buenos Aires, 1962). / P. Darmangeat, *la Poésie espagnole* (Seghers, 1963). / M. Nuñez de Arenas, *l'Espagne, des Lumières au Romantisme* (Institut d'études hispaniques, 1963). / J. Simón Díaz, *Manual de bibliografía de la literatura española* (Barcelone, 1963-1966 ; 2 vol.). / E. Vandercammen et F. Verhesen, *Poésie espagnole d'aujourd'hui* (Silvaire, 1963). / G. Bleiberg et J. Marías, *Diccionario de literatura española* (Madrid, 1964). / C. V. Aubrun, *Histoire du théâtre espagnol* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1965) ; *la Comédie espagnole, 1600-1680* (C. D. U., 1966) ; *la Littérature espagnole* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1976). / A. Nougué et J. L. Flecniakoska, *Romanciers espagnols d'aujourd'hui* (Privat, Toulouse, 1965). / J. L. Alborg, *Historia de la literatura española* (Madrid, 1966-1968 ; 2 vol.). / J. Descola, *Histoire littéraire de l'Espagne* (Fayard, 1966). / E. Allison Pears, *Historia del movimiento romántico español* (Madrid, 1967). / R. Lapesa, *De la Edad Media a nuestros días. Estudios de historia literaria* (Madrid, 1967). / F. López Estrada, *Introducción a la literatura medieval española* (Madrid, 1967). / G. Torrente Ballester, *Panorama de la literatura española contemporánea* (Madrid, 1967). / Á. Valbuena Prat, *Historia de la literatura española* (Barcelone, 1968-69 ; 4 vol.). / L. Clare et J.-C. Chevalier, *le Moyen Âge espagnol* (A. Colin, 1972).

La musique espagnole

Le Moyen Âge

Nombreuses et diverses furent les influences musicales qui s'exercèrent en Espagne au Moyen Âge, notamment grâce au pèlerinage de Saint-Jacques-de-Compostelle. Jusqu'à la première moitié du XIe s., cependant, le rite dit « mozarabe » — en réalité hispanique ou wisigothique — se maintient dans presque toute la Péninsule. Ensuite, la liturgie romaine est imposée par le roi de León et de Castille Alphonse VI (1065-1109). Plus tard, les *Cantigas de Santa María*, en galicien, sont réunies par Alphonse X le Sage (1252-1284), tandis que l'on chante à Elche (prov. d'Alicante) un Mystère en langue limousine. Ajoutons que le *Codex* musical du monastère de Las Huelgas (prov. de Burgos) contient des pages polyphoniques des XIIIe et XIVe s. souvent inspirées de l'école de Notre-Dame de Paris.

Les XVIe et XVIIe siècles

Au XVIe s., l'Espagne connaît son apogée politique et une extraordinaire floraison littéraire, artistique et religieuse qui se poursuivra au XVIIe s. Charles Quint, Philippe II, Philippe III et Philippe IV exercent un mécénat aussi efficace qu'éclairé, surtout dans le domaine musical. Cependant, dès le règne des Rois Catholiques, Ferdinand d'Aragon et Isabelle de Castille, on assiste à un nouvel essor de la musique espagnole.

Pour ce qui est de l'inspiration profane, le langage des *cancioneros* (fin du XVe - début du XVIe s.) tend à s'orienter de plus en plus vers la recherche de l'expression lyrique et dramatique, et abandonne le contrepoint savant. Un tel répertoire fait vraiment contraste avec la chanson polyphonique des cours de Bourgogne et de France. L'abondant *Cancionero musical de Palacio* contient, en particulier, des œuvres du musicien-poète Juan del Encina (1468-1529). Plus tard, on trouvera dans le *Cancionero musical de la Casa de Medinaceli* des compositions dues à des auteurs andalous. On notera, au siècle suivant, l'importance et l'intérêt des livres de *tonos humanos* et du *Cancionero de La Sablonara*, qui contient surtout des *romances* et des *villancicos*.

D'autre part, la *vihuela* connaît une grande faveur. Depuis *El Maestro* (1536) de Luis Milán (fin du XVe s. - apr. 1561) jusqu'au *Parnaso* (1576) d'Esteban Daza, un répertoire très varié lui est consacré : compositions originales, pages inspirées du folklore, danses, transcriptions d'œuvres liturgiques et de chansons françaises, flamandes ou italiennes, etc. En outre, dès 1586, paraît à Barcelone le premier livre espagnol pour la guitare, dû à Juan Carlos Amat (v. 1572-1642). Au XVIIe s., la harpe prend aussi une grande importance et est cultivée notamment par Juan Hidalgo (mort en 1685), lequel compose, d'autre part, l'opéra *Celos aun del aire matan* (1660), sur un texte de Calderón* de la Barca. Ce dernier, rappelons-le, contribua beaucoup — avec son aîné Lope de Vega — à l'essor de la musique théâtrale, et fut le créateur de la *zarzuela*.

Dans le domaine de la musique sacrée, l'école espagnole du XVIe s. brille d'un très vif éclat. Les préoccupations profondes des polyphonistes rejoignent celles des auteurs ascétiques et mystiques tels que Louis de Grenade, saint Jean de la Croix, sainte Thérèse d'Ávila ou Luis de León. À travers le dépouillement, ils visent avant tout à traduire avec ferveur les textes sacrés de la liturgie afin d'élever les fidèles vers Dieu. Leur langage sobre et sévère, empreint de dramatisme expressif, était d'ailleurs connu en Italie pour ses pathétiques accents.

Francisco de Peñalosa (v. 1470-1528), qui servit à la cour des Rois Catholiques, nous a laissé une abondante production religieuse et fut sans doute le maître de Cristóbal de Morales (v. 1500-1553). Ce dernier imite les Flamands tout en restant très espagnol. C'est avec douleur et piété que, dans ses motets et ses Lamentations, il médite sur les mystères de la foi. Son art est puissant, dramatique et très austère. En revanche, son élève Francisco Guerrero (1528-1599), le chantre de la Vierge, se montre moins sévère et s'exprime souvent avec une grande tendresse. Tomás Luis de Victoria* (v. 1548-1611), de son côté, est nourri d'esprit liturgique et aime s'inspirer de thèmes grégoriens. Dans ses messes, ses motets, son office de semaine sainte et son office des défunts, il est très émouvant, voire poignant. Par son style

les maîtres de la musique sacrée espagnole des XVIe et XVIIe s.

L'école castillane

Francisco de Peñalosa
Pedro de Pastrana
Juan Escribano
Bartolomé de Escobedo
Bernardino de Ribera
Tomás Luis de Victoria
Juan Esquivel de Barahona
Francisco Soto de Langa
Sebastián Vivanco
Juan de Castro y Mallagaray
Gabriel Díaz Besón
Sebastián López de Velasco
Carlos Patiño
Cristóbal Galán
Juan Pérez Roldán
Sebastián Durón

L'école catalane

Mateo Flecha, le Vieux
Mateo Flecha, le Jeune
Juan Brudieu
Juan Pujol
Juan Cererols

L'école andalouse

Pedro Fernández de Castilleja
Cristóbal de Morales
Pedro Guerrero
Francisco Guerrero
Juan Navarro
Francisco de Ceballos
Rodrigo de Ceballos
Fernando de las Infantas
Alonso Lobo
Juan de Riscos

L'école aragonaise

Melchor Robledo
Pedro Rimonte (ou Ruimonte)
Nicasio Zorita
Sebastián Aguilera de Heredia
Diego Pontac

L'école valencienne

Juan Ginés Pérez
Ambrosio de Cotes
Juan Bautista Comes
Urbán de Vargas

Les organistes espagnols des XVIe et XVIIe s.

Antonio de Cabezón
Juan de Cabezón
Hernando de Cabezón
Juan Bermudo
Tomás de Santa María
Francisco Salinas
Gregorio Silvestre
Pere Alberch Vila
Francisco Fernández Palero
Pedro de Soto
Francisco Peraza
Jerónimo Peraza
Diego del Castillo
Bernardo Clavijo del Castillo
Francisco Correa de Arauxo
José Jiménez
Pablo Bruna, « l'Aveugle de Daroca »
Andrés de Sola
Juan Bautista Cabanilles

Les vihuelistes espagnols du XVIe s.

Luis Milán
Luis de Narváez
Alonso de Mudarra
Enriquez de Valderrábano
Diego Pisador
Miguel de Fuenllana
Esteban Daza

Les guitaristes espagnols du XVIIe s.

Juan Carlos Amat
Luis Briceño
Nicolás Doizi de Velasco
Gaspar Sanz
Lucas Ruiz de Ribayaz
Francisco Guerau

pur, dépouillé et austère, ses effusions lyriques et mystiques, il s'impose vraiment comme le maître incontesté de la grande école polyphonique espagnole.

Au XVIIe s., Juan Pujol (v. 1573-1626), maître de chapelle de la cathédrale de Barcelone, se distingue lui aussi par la profondeur de son sentiment religieux, tandis que le Valencien Juan Bautista Comes (1568-1643) manie les doubles et triples chœurs en des œuvres vastes et animées. Il ne faut pas oublier, à la même époque, les compositeurs Mateo Romero (v. 1575-1647), originaire de Liège, maître de la Chapelle royale de Madrid, ni le P. Juan Cererols (1618-1676), maître de l'*escolanía* de l'abbaye de Montserrat.

L'école d'orgue est également très brillante. Nous trouvons à sa tête l'aveugle Antonio de Cabezón* (1510-1566), celui que Pedrell n'a pas hésité à appeler le « Bach espagnol du XVIe s. ». Il devait servir successivement Charles Quint et Philippe II, et nous a laissé de poétiques *tientos* (préludes fugues) et d'admirables *diferencias* (variations) sur des thèmes populaires. Autour de lui, on peut citer le dominicain Tomás de Santa María (v. 1515-1570) et l'aveugle Francisco Salinas (1513-1590), qui fut aussi un savant théoricien. Au XVIIe s., la glorieuse tradition de l'orgue espagnol s'est maintenue avec Juan Bautista Cabanilles (1644-1722), compositeur original et abondant, et Francisco Correa de Arauxo (v. 1575-1655), organiste de la collégiale San Salvador de Séville, auteur d'un important livre de *tientos* intitulé *Facultad orgánica* (1626).

Les XVIIIe et XIXe siècles

Avec l'avènement des Bourbons, l'Espagne est envahie par la musique et les musiciens italiens. Carlo Broschi, dit Farinelli (1705-1782), obtient un grand succès à la cour de Philippe V et de Ferdinand VI. Domenico Scarlatti (1685-1757) séjourne longtemps à Madrid, où il termine sa vie, de même que Luigi Boccherini (1743-1805). Le plus grand musicien espagnol est alors le Catalan Antonio Soler (1729-1783), qui subit l'influence de Scarlatti. Formé tout d'abord à l'abbaye de Montserrat, il prend l'habit hiéronymite au monastère royal de l'Escorial, où il exerce les fonctions d'organiste et de maître de chapelle. Compositeur fécond, il est aussi un théoricien très averti. Pour la musique instrumentale, on peut encore citer Narciso Casanovas (1747-1799), Rafael Anglès (v. 1730-1816) et, au début du siècle suivant, Juan Crisóstomo de Arriaga (1806-1826).

Si Domingo Terradellas (1713-1751) et Vicente Martín y Soler (1754-1806) se font en Italie une solide réputation de compositeurs d'opéras, si la musique religieuse espagnole connaît une terrible décadence, il est des artistes qui, à Madrid en particulier, s'emploient à défendre et à illustrer au théâtre les valeurs et les traditions nationales. La *tonadilla* scénique triomphe avec Antonio Guerrero (v. 1770-1776), Luis Misón (v. 1700-1766), Pablo Esteve (v. 1730-1794) et Blas de Laserna (1751-1816), qui composent aussi des *sainetes*. Dans le même temps, le fabuliste musicien Tomás de Iriarte (1750-1791) écrit des *melólogos*, et l'on continue à représenter des *zarzuelas*. Ce genre connaîtra d'ailleurs une longue éclipse pendant toute la première moitié du XIXe s. Ce n'est qu'en 1851 qu'il ressuscitera triomphalement avec *Jugar con fuego*, grande *zarzuela* en 3 actes de Francisco Asenjo Barbieri (1823-1894). Sa faveur auprès du public ne devait pas se démentir depuis. Plus tard, à la fin du XIXe s., apparaît le *género chico*, illustré par Federico Chueca (1848-1908).

La renaissance de la musique espagnole depuis le début du XXe siècle

Cette renaissance a été préparée à la fin du siècle dernier par Felipe Pedrell (1841-1922), Federico Olmeda (1865-1909) et Joaquín Nin (1879-1949). Quatre maîtres doivent retenir l'attention : Albéniz, Granados, Turina et Falla. Le Catalan Isaac Albéniz* (1860-1909), enfant prodige, pianiste virtuose, a beaucoup voyagé et a séjourné en France, où il est décédé. Auteur d'opéras, dont *Pepita Jiménez*, et d'une rhapsodie pour orchestre, *Catalonia*, il est surtout connu pour son *Iberia* (4 cahiers pour le piano). Admiré par Debussy, il peut être considéré comme le créateur de l'école espagnole moderne.

Catalan comme Albéniz, Enrique Granados* (1867-1916) fut lui aussi pianiste. Il nous a laissé 12 *Danses espagnoles*, un opéra, *María del Carmen*, et des pages pour le piano, *Goyescas*, où il évoque l'Espagne du XVIIIe s. Joaquín Turina (1882-1949), élève de V. d'Indy à Paris et ami de Falla, sait allier un lyrisme très personnel à l'esprit folklorique et populaire de son Andalousie natale, par exemple dans le poème symphonique *La procesión del Rocío*.

La production de Manuel de Falla* (1876-1946) se nourrit, elle aussi, des éléments populaires et traditionnels de la musique andalouse. Cependant, elle témoigne d'autre part d'une constante recherche dans le sens du dépouillement, un peu comme les polyphonistes du siècle d'or. Après *la Vie brève*, les *Nuits dans les jardins d'Espagne*, *l'Amour sorcier* et *le Tricorne*, l'œuvre aboutit, dans le *Concerto* pour clavecin, à une sévère et noble austérité empreinte d'un profond mysticisme.

Parmi les contemporains, citons Óscar Esplá, Salvador Bacarisse, Federico Mompou, Joaquín Rodrigo, Robert Gerhard, Luis de Pablo*, sans oublier les Halffter, qui ont diffusé l'art espagnol hors des frontières.

G. B.

▶ *Albéniz (I.) / Cabezón (A. de) / Falla (M. de) / Flamenco / Granados (E.) / Guitare / Victoria (T. L. de).*

📖 **A. Peña y Goñí, *La ópera española y la música dramática en España en el siglo* XIX (Madrid, 1881). / F. Pedrell, *Hispaniae Schola musica sacra* (Barcelone, 1894-1896 ; 8 vol.) ; *Emporio científico e histórico de organografía musical antigua española* (Barcelone, 1901) ; *Cancionero musical popular español* (Valls, 1918-1922 ; 4 vol.). / H. Collet, *le Mysticisme musical espagnol du* XVIe siècle (Alcan, 1913). / L. Villalba Muñoz, *Ultimos músicos españoles del siglo* XIX (Madrid, 1914). / E. Cotarelo y Mori, *Origenes y establecimiento de la opera en España hasta fines del siglo* XVIII (Madrid, 1917). / J. B. Trend, *The Music of Spanish History to 1600* (Oxford, 1926). / J. Subirá, *La tonadilla escénica* (Madrid, 1928-1930 ; 3 vol.) ; *Historia de la música* (Barcelone, 1945 ; 3e éd., 1958 ; 4 vol.) ; *Historia de la música teatral en España* (Barcelone, 1945) ; *Historia de la música española e hispanoamericana* (Barcelone, 1953) ; *Temas musicales madrileños* (Madrid, 1971). / C. Rojo et G. Prado, *El canto mozárabe* (Barcelone, 1929). / A. Salazar, *La música contemporánea en España* (Madrid, 1930 ; 2e éd., Buenos Aires, 1952) ; *La música de España. La música en la cultura española* (Buenos Aires, 1953). / H. Anglés, *El Còdex musical de Las Huelgas. Música a veus dels segles* XIII-XIV (Barcelone, 1931 ; 3 vol.) ; *La música a Catalunya fins al segle* XIII (Barcelone, 1935) ; *La música española desde la Edad Media hasta nuestros días* (Barcelone, 1941) ; *La música en la Corte***

de los Reyes Católicos (Barcelone, 1941-1951 ; 3 vol.) ; *La música de las Cantigas de Santa María del rey Alfonso el Sabio* (Barcelone, 1943-1964 ; 3 vol.) ; *La música en la Corte de Carlos V* (Barcelone, 1944). / G. Chase, *The Music of Spain* (New York, 1941). / S. Kastner, *Contribución al estudio de la música española y portuguesa* (Lisbonne, 1941). / H. Anglés et J. Subirá, *Catálogo musical de la Biblioteca Nacional de Madrid* (Barcelone, 1946-1951 ; 3 vol.).

Le cinéma espagnol

La première projection cinématographique a lieu à Madrid le 13 mai 1896, l'opérateur français Promio étant alors venu présenter quelques bandes des frères Lumière. La même année, Eduardo Jimeno réalise le premier film espagnol, *Sortie de la messe de midi à l'église du Pilar de Saragosse (Salida de la misa de doce del Pilar de Zaragoza)*. Parmi les grands pionniers, deux noms émergent : Segundo de Chomón (1871-1929), spécialiste du « film à trucs », qui partagera sa carrière entre son pays natal, la France et l'Italie, et le Barcelonais Fructuoso Gelabert (1874-1955), auteur notamment de *Dispute dans un café* (*Riña en un café*, 1897), *Dorotea* (1898), *Tierra Baja* (1902). En 1906 se crée à Barcelone la première société de production importante, la Hispano Films. Pendant toute la période du cinéma muet, les réalisateurs affectionnent particulièrement les films historiques et religieux, les adaptations de romans célèbres et de zarzuelas, tendance qui demeurera à peu de chose près la même après 1930 avec quelques modifications de détail suivant les modes imposées par les événements politiques et sociaux. À la suite des Fructuoso Gelabert, Antonio Cuesta et autres Ricardo Baños, débutent Adriá Gual (*Misterio de dolor*, 1914 ; *El alcalde de Zalamea*, 1914 ; *La Gitanilla*, 1915), José Buchs (*La Verbena de la Paloma*, 1921), Fernando Delgado, Francisco Camacho et surtout deux réalisateurs particulièrement féconds qui tourneront film sur film pendant une quarantaine d'années, Benito Perojo (1894-1974) : *El negro que tenía el alma blanca* (1927), *La bodega* (1929), et Florián Rey (Antonio Martínez del Castillo, dit) [1894-1962] : *La Revoltosa* (1924), *El Lazarillo de Tormes* (1925), *la Sœur Saint-Sulpice* (*La hermana San Sulpicio*, 1927), où se révèle la diva Imperio Argentina, *le Village maudit* (*La aldea maldita*, 1929).

Une crise importante secoue l'industrie cinématographique espagnole au début du parlant. Le premier film sonore, *El misterio de la Puerta del Sol* (1930), dû à Francisco Elías, n'est même pas projeté sur les écrans. Avant la guerre civile, Barcelone reste le centre de production le plus actif (12 films entrepris en 1933 contre 8 à Madrid). Tandis que Luis Buñuel donne au cinéma documentaire l'un de ses plus célèbres chefs-d'œuvre, *Terre sans pain* (*Las Hurdes*, 1932), tourné dans l'une des régions les plus déshéritées de l'Estrémadure, les autres réalisateurs se contentent d'une production délibérément commerciale. Aux noms de Florián Rey (*Sierra de Ronda*, 1933 ; *Nobleza baturra*, 1935 ; *Morena clara*, 1936) et de Benito Perojo s'ajoutent ceux d'Edgar Neville (1899-1967), Eusebio Fernández Ardavín et Harry d'Abbadie d'Arrast, cinéaste d'origine française (*La traviesa molinera*, 1934). De 1936 à 1939, tous les studios de cinéma sont fermés, et certains metteurs en scène s'expatrient (à Berlin notamment). La production reprend lentement dès 1940 (24 longs métrages) avec une prédominance de films patriotiques de propagande. Si une nouvelle génération de cinéastes apparaît, on ne peut parler en aucune sorte d'évolution ou de transformation des structures traditionnelles. Le cinéma espagnol ne cherche guère à s'éloigner des sentiers battus du mélodrame. À côté de Florián Rey (*Manolete*, 1948) et de Benito Perojo (*Goyescas*, 1942), d'autres noms apparaissent, comme ceux de Carlos Arévalo (*Harka*, 1940), Antonio Román (*Los últimos de Filipinas*, 1945), Manuel Mur Oti (*Un homme va sur les chemins* [*Un hombre va por el camino*], 1949) et surtout José Luis Sáenz de Heredia (né en 1911), qui aborde tous les genres : *la Race* (*Raza*, 1941), *le Scandale* (*El escándalo*, 1943), *Le destin se disculpe* (*El destino se disculpa*, 1944), *Mariona Rebull* (1947), *La mies es mucha* (1949) ; Rafael Gil (né en 1913) : *Don Quichotte* (*Don Quijote de la Mancha*, 1947), *La calle sin sol* (1948) ; enfin, l'ancien acteur Juan de Orduña (1904-1974) : *Ella, él y sus millones* (1944), *Locura de amor* (1948, où triomphe l'actrice Aurora Bautista). En 1947 se crée l'Institut de recherches et d'expériences cinématographiques, mais la production reste d'un niveau artistique assez faible, et, hormis une tentative isolée de José Antonio Nieves Conde (*les Sillons* [*Surcos*], 1951), aucun film ne mérite de rester dans les mémoires au début des années 1950. Aussi, l'année 1952, qui permet à Luis García Berlanga (né en 1921) de tourner *Bienvenue Mr. Marshall (Bienvenido Mr. Marshall)*, est-elle à marquer d'une pierre blanche. Tandis que l'Espagne s'impose enfin sur les marchés internationaux avec un grand succès commercial de Ladislao Vajda (1906-1964), *Marcelin, pain et vin* (*Marcelino, pan y vino*, 1955), deux metteurs en scène sortent du rang et apportent au cinéma espagnol un style dont il était pour le moins dépourvu. Luis García Berlanga : *Calabuig* (ou *Calabuch*, 1956), *Los jueves, milagro* (1957), *Plácido* (1961), et Juan Antonio Bardem (né en 1922) : *Comédiens* (*Cómicos*, 1953), *Mort d'un cycliste* (*Muerte de un ciclista*, 1955), *Grand-Rue* (*Calle Mayor*, 1956), *Sonatas* (1959). Ces diverses réalisations, qui tranchent nettement sur la production courante (films de Juan de Orduña, Rafael Gil, Ignacio Ferrés Iquino, Julio Coll, Fernando Palacios, Sáenz de Heredia, José María Forqué), parviennent à illusionner quelque temps les observateurs, qui voyaient déjà surgir un mouvement comparable au néo-réalisme italien des années 1945. Mais Bardem et Berlanga restent isolés. Seul l'Italien Marco Ferreri (né en 1928) réussit à prendre le relais : *El pisito* (1958), *Los chicos* (1959), *la Petite Voiture* (*El cochecito*, 1960), avant de revenir tourner dans son pays. L'Espagne développe ses coproductions d'abord avec le Mexique, puis avec l'Italie, et sert de terre d'accueil aux superproductions étrangères, notamment américaines. Les succès commerciaux les plus impressionnants sont réservés aux mélodrames dont le héros est un enfant (Joselito, dans de nombreux films dirigés par Antonio del Amo, puis Marisol prolongent la renommée acquise par le petit Pablito Calvo de *Marcellin, pain et vin*) ou aux comédies sentimentales qui consacrent la gloire de certaines vedettes comme Sarita Montiel (née en 1928). Le succès d'*El Lazarillo de Tormes* (1959), du vétéran Eusebio Fernández Ardavín, au festival de Berlin, comme l'intérêt soulevé par la première œuvre de Carlos Saura, *les Voyous* (*Los golfos*, 1959), demeurent des exceptions, tout comme le remarquable *Viridiana*, que Luis Buñuel tourne dans son pays natal en 1961 et qui se heurte aux rigueurs de la censure. Une nouvelle vague se dessine vers 1962. De nombreux jeunes réalisateurs font leurs débuts après avoir suivi les cours de l'Escuela oficial de cinématografia. Carlos Saura (né à Huesca en 1932) fait figure de chef de file : *Complainte pour un bandit* (*Llanto por un bandido*, 1964), *la Chasse* (*La caza*, 1965), *le Jardin des délices* (*El jardin de las delicias*, 1970), *Anna et les loups* (*Ana y los lobos*, 1972), *Cria Cuervos* (1975), mais il faut aussi citer Manuel Summers : *Du rose au jaune* (*Del rosa al amarillo*, 1963), *la Fille en deuil* (*La niña de luto*, 1964), *les Jouets brisés* (*Juguetes rotos*, 1966) ; Mario Camus : *Avec le vent d'est* (*Con el viento solano*, 1966) ; Julio Diamante : *le Temps de l'amour* (*Tiempo de amor*, 1964) ; Angelino Fons : *la Recherche* (*La busca*, 1966) ; Jorge Grau : *Acteon* (1964) ; Miguel Picazo : *la Tante Tula* (*La tia Tula*, 1963) ; Basilio M. Patiño : *Neuf Lettres à Berta* (*Nueve cartas a Berta*, 1966) ; Francisco Regueiro, Jaime Camino, Javier Aguirre, Antonio Eceiza, José Luis Egea, Pedro Olea. Mais, à partir de 1968, à part quelques exceptions, ce mouvement s'éteint petit à petit pour renaître vers 1973 : Victor Erice (*l'Esprit de la ruche* [*El espiritu de la colmena*, 1973]), Jose Luis Borau (*Furtivos*, 1974), Jaime Camino (*les Longues Vacances de 1936* [*Las largas vacaciones del 1936*, 1975]). Berlanga, après *le Bourreau* (*El verdugo*, 1963), tout comme Bardem, ne parvient guère à s'exprimer sans contraintes, et rentre plus ou moins dans le rang. Une école dite « de Barcelone », constituée vers 1966 (avec notamment Vicente Aranda [*Fata Morgana*, 1966], Pedro Portabella, Jorge Grau, Jacinto Esteva, Joaquín Jordá, Ricardo Bofill, Gonzalo Suarez), ne réussit pas à s'imposer comme certains de ses membres en avaient eu l'espoir, et la cinématographie espagnole, avec une production abondante, un indice de fréquentations parmi les plus forts d'Europe, ne peut échapper à ses contradictions internes. Elle demeure la terre d'élection des westerns, films d'aventures et d'espionnage, comédies à tendances moralisatrices qui obéissent à des schémas standardisés et bien souvent ne franchissent guère les frontières du pays.

J.-L. P.

J. A. Cabero, *Historia de la cinematografía española* (Madrid, 1949). / J. M. García Escudero, *Cine español* (Madrid, 1962). / F. Méndez-Leite, *Historia del cine español* (Madrid, 1965). / F. Vizcaíno Casas, *Diccionario del cine español* (Madrid, 1966). / M. Villegas López, *El nuevo cine español* (Saint-Sébastien, 1967). / E. Larraz, *El cine español* (Masson, 1973).

Les principaux metteurs en scène espagnols

Juan Antonio Bardem *(Madrid, 1922). Après avoir réalisé avec Luis García Berlanga* Esa pareja feliz *en 1951, il écrit le scénario de* Bienvenue Mr. Marshall *(1952), que réalisera seul Berlanga.* Comédiens *(*Cómicos*, 1953) et* Felices Pascuas *(1954) précèdent le film qui le fait connaître dans le monde entier :* Mort d'un cycliste *(*Muerte de un ciclista*, 1955), âpre critique de la haute*

bourgeoisie. Il tourne ensuite Grand-Rue *(*Calle Mayor, *1956),* la Vengeance *(*La venganza, *1957),* Sonatas *(1959),* A las cinco de la tarde *(1960). Ses films ultérieurs,* Los inocentes *(en Argentine, 1962),* Une femme est passée *(*Nunca pasa nada, *1963),* les Pianos mécaniques *(*Los pianos mecánicos, *1964), seront reçus avec plus de réticence par la critique internationale.*

Luis García Berlanga *(Valence, 1921). Réalisateur de* Esa pareja feliz *en 1951 avec la collaboration de J. A. Bardem, il remporte un grand succès avec* Bienvenue Mr. Marshall *(*Bienvenido Mr. Marshall, *1952), comédie satirique qui est très remarquée au festival de Cannes. Son œuvre est tout entière empreinte d'un humour à la fois pessimiste et cruel :* Novio a la vista *(1953),* Calabuig *ou* Calabuch *(1956),* Los jueves, milagro *(1957),* Plácido *(1961),* le Bourreau *(*El verdugo, *1963),* Vive les mariés *(*Vivan los novios, *1969).*

Luis Buñuel. *Voir l'article.*

L'art en Espagne

L'ART IBÉRIQUE ET L'ART ROMAIN D'ESPAGNE

L'art des Ibères* représente une conquête récente pour la science archéologique. Sa découverte, jalonnée par une trouvaille sensationnelle, celle de la « Dame d'Elche », en 1897, a permis d'écrire un chapitre nouveau de l'histoire des civilisations méditerranéennes avant la romanisation.

Dans l'état présent des connaissances, cet art se caractérise par la pauvreté des réalisations architecturales. Les centres habités, d'importance limitée, paraissent avoir été dépourvus de monuments publics et notamment d'édifices religieux. La notion de sacré s'attachait encore davantage à un lieu naturel — grotte, caverne ou cime de montagne — qu'à des constructions faites de la main de l'homme.

Le sentiment religieux a, par contre, donné naissance à une plastique, et d'abord à une grande statuaire, dans la partie méridionale du domaine ibérique. Celle-ci atteignit à la célébrité avec la mise au jour de la « Dame d'Elche » (auj. au musée du Prado à Madrid). Une trentaine d'années auparavant, on avait déjà découvert, dans l'ancien sanctuaire ibérique du Cerro de los Santos, fouillé à partir de 1860, à Montealegre del Castillo (province d'Albacete), de solennelles statues de femmes (Museo Arqueológico Nacional de Madrid). Sans doute s'agissait-il de déesses et de prêtresses. On doit joindre à ces figures humaines un nombre important de représentations d'animaux, réels — lions et taureaux — ou fantastiques, appartenant également au domaine du sacré. Ces œuvres, d'une technique souvent assez pauvre, sont douées d'une grande force d'expression. Avec un important retard chronologique — on les localise entre le ve et le iiie s. av. J.-C. —, elles paraissent faire revivre l'esprit de la sculpture grecque archaïque.

Le caractère religieux s'attache encore à la petite statuaire, fréquemment des ex-voto de bronze représentant des porteurs d'offrandes ou des cavaliers. On a trouvé un grand nombre de ces figurines à proximité des anciens sanctuaires de Castellar de Santisteban et du Collado de los Jardines, dans la sierra Morena, aux environs du défilé de Despeñaperros, ou encore au sanctuaire de La Luz, près de Murcie. La qualité et le degré de stylisation de ces objets — aujourd'hui dispersés dans des musées et des collections privées — varient selon les époques. Les statuettes en terre cuite, généralement féminines, provenant d'un sanctuaire proche du village ibérique de la Serreta de Alcoy (au musée d'Alcoy), témoignent de lointaines influences grecques et puniques.

Il y a beaucoup de variété dans la céramique peinte, dont l'histoire commence au ve s. Après une phase exclusivement géométrique, on voit alterner des éléments floraux et des figures animales immobilisées dans une raideur hiératique. Ce groupe se localise vers Elche-Archena. Plus tard encore, probablement aux iie et i^er^ s. av. J.-C., apparaissent des frises narratives avec la représentation de scènes de chasse, de guerre et de danse, accompagnées d'inscriptions en langue ibérique. Une série très complète de ces vases provient de San Miguel de Liria (auj. au Museo de Prehistoria de Valence).

Cependant, Rome n'allait pas tarder à substituer à cette interprétation originale des influences de la Méditerranée orientale la froide perfection de son art universaliste.

Après la conquête romaine, le phénomène urbain joue un rôle nouveau et prépondérant dans la civilisation de l'Espagne entière, et plus particulièrement en Bétique — l'Andalousie — et en Tarraconaise, c'est-à-dire sur le littoral méditerranéen, de Murcie à la Catalogne. Chacune des cités, que ce soit Mérida, Tarragone ou *Itálica* (près de Séville*), s'efforce de copier le plus fidèlement possible le modèle proposé par Rome. Partout, des édifices identiques répondent aux mêmes fonctions économiques, administratives, culturelles et religieuses, ou expriment un égal désir de prestige.

Les plus vastes de ces constructions étaient destinées aux jeux et aux spectacles. Mérida conserve le plus important théâtre antique d'Espagne et l'un des mieux conservés du monde romain. D'autres existent à *Itálica* et à Sagonte. De même que les théâtres, les amphithéâtres datent en gros de la fin du premier siècle de notre ère. Celui d'*Itálica* était comparable aux plus importants d'Italie ; 15 000 personnes pouvaient trouver place dans celui de Mérida.

On demandait aux arcs de triomphe d'embellir les cités tout en perpétuant le souvenir de hauts faits militaires. Un des meilleurs exemples, l'*arco de Bará*, fut élevé au iie s. sur la *via Augusta*, entre Barcelone et Tarragone.

Pour amener l'eau dans les villes, on multiplia les aqueducs. Celui de Ségovie*, le plus beau, atteint presque trente mètres de hauteur. Même élévation à Tarragone pour le pont *de las Ferretas*. On ne comptait pas moins de trois aqueducs à Mérida. Les piles de celui *de los Milagros*, d'un élan superbe, soutenaient trois rangées d'arcs.

Les temples ont généralement disparu, ou bien il s'agit, comme à Vich — l'antique *Ausa* —, de constructions modestes. Quant aux monuments funéraires, ils sont surtout connus par le tombeau dit « tour des Scipions », construit au i^er^ s. aux environs de Tarragone.

Rome transmit à l'Espagne son goût pour le portrait sculpté, généralement d'un grand réalisme. Les bustes des empereurs et d'autres personnages de la vie publique ressortissent à la propagande politique, mais le portrait pouvait aussi fixer les traits d'un particulier, pour ses proches. Éblouie par la culture grecque, comme toutes les élites du monde romain, la société cultivée d'Espagne se procura en outre un grand nombre de sculptures de tradition hellénistique — statues et sarcophages — ainsi que des copies d'originaux célèbres.

La majeure partie de ces pièces étaient importées d'Italie ou d'Orient. Ce furent, par contre, des ateliers ambulants qui réalisèrent les pavements de mosaïque, une autre manifestation du goût romain pour la richesse du décor. Cette peinture du sol accompagna la peinture des murs en imitant ses effets, y compris la perspective, le clair-obscur et la nuance dans les coloris. En effet, tout en faisant un grand usage des motifs géométriques, la mosaïque n'hésita pas à traiter des sujets purement picturaux, comme les scènes mythologiques et les paysages.

Une crise générale, affectant tous les aspects de la vie, ébranla vers le milieu du iiie s. l'ensemble de la société romaine. Signe des temps, les villes sont abandonnées par la bourgeoisie. Les propriétaires fonciers, fuyant les fonctions municipales, dont les honneurs ne compensent plus les charges, devenues intolérables, se retirent sur leurs terres et emploient les bénéfices de leur exploitation à embellir leurs villas. L'évolution historique du Bas-Empire oriente la vie artistique vers des conditions nouvelles, qui sont déjà celles du haut Moyen Âge.

M. D.

A. García y Bellido, *Arte ibérico* dans *Ars Hispaniae*, t. I (Madrid, 1947). / B. Taracena, *Arte romano* dans *Ars Hispaniae*, t. II (Madrid, 1948). / A. Arribas, *Los Iberos* (Barcelone, 1965). / M. Tarradell, *Arte ibérico* (Barcelone, 1968) ; *Arte romano en España* (Barcelone, 1969).

L'ART DE L'ESPAGNE MUSULMANE

Bien que les musulmans espagnols se soient aussi inspirés des traditions locales, en particulier de celles des Wisigoths*, on doit chercher l'origine de leur art en Syrie, à la cour des Omeyyades*. Ultérieurement, leurs liens avec l'Orient leur feront subir l'influence 'abbāsside*, celle de l'Iran. Ils ont néanmoins créé une école originale et, souvent conjointement avec l'Afrique du Nord, ils ont suivi leur propre voie. Malheureusement, il reste peu de témoignages de ce qui fut un des plus grands foyers de la civilisation islamique, un des pôles culturels du monde médiéval.

• L'architecture

Malgré les dévastations, l'Espagne est enrore riche en vestiges de la domination arabe, ainsi que le prouvent Saragosse*, Salamanque*, Gibraltar, Ávila, Málaga, Almería, Calatayud, bien d'autres villes encore ! Il n'est pas douteux, en outre, que maintes œuvres mal étudiées de l'art militaire relèvent de l'islām : elles compléteront un jour ce que nous apprennent le vénérable Conventual de Mérida, bâti en 835 dans un style byzantinisant, les plus récentes casbah de Badajoz et d'Alcalá de Guadaira (à 15 km de Séville), ou la tour de l'Or de Séville* (1220), constructions imposantes, souvent en pisé, flanquées de tours barlongues. Par contre, les palais anciens, les édifices publics et religieux ont beaucoup souffert. La beauté et le juste renom de ceux qui demeurent font mieux mesurer l'ampleur des pertes.

La Grande Mosquée de Cordoue*, immense et prodigieux sanctuaire, auquel pendant deux siècles les souverains travaillèrent (785-987), reste, avec son miḥrāb, ses colonnes, ses arcs, son décor, et malgré les déprédations des xvie et xviie s., le plus éblouissant des messages. La charmante petite mosquée Bīb Mardōm de Tolède* (église del Cristo de la Luz), les deux mosquées de Valence, si défigurées qu'elles en sont méconnaissables, la simple salle sous coupole qu'est l'oratoire de l'Aljafería de Saragosse ne peuvent pas faire oublier la mosquée de Séville (et tant d'autres disparues avec elle), dont subsiste le minaret, la Giralda, belle tour en brique de la seconde moitié du xiie s., parente de la tour Ḥasan de Rabat* (en pierre de taille) et du minaret de la Kutūbiyya de Marrakech* (en moellons), toutes héritières du plan syrien.

À la veille de la reconquête, alors que l'art musulman d'Espagne, séparé des écoles orientales, évolue vers la mollesse et l'exubérance, l'Alhambra, forteresse et palais situé sur une hauteur dominant Grenade*, offre, avec ce qu'il subsiste de ses salles et de ses patios, le modèle idéal de cette époque : à un extérieur nu et austère s'oppose un intérieur surchargé où tout concourt au luxe, cherche l'effet, le jeu des perspectives, où l'artiste, non sans habileté et audace, oublie que le décor doit parer l'édifice et non détruire sa ligne.

• Les arts mineurs

La richesse de la civilisation islamique en Espagne s'exprime aussi dans les objets, dont certains proviennent des fouilles de l'ancienne capitale cérémoniale, Medina Azara (Madīnat al-Zahrā), près de Cordoue : bois qui ornent les chaires à prêcher, à entrelacs géométriques de baguettes enrichies de marqueterie, encadrant des panneaux à décor végétal (minbar de Cordoue, minbar des mosquées de Fès et de Marrakech, sans doute faits en Andalou-

sie) ; ivoires vigoureusement travaillés de Cordoue et plus tard de Cuenca ; tissus fabriqués dès l'arrivée des Arabes, un peu partout, puis, au XIIe s., principalement à Almería (800 métiers !) ; rondes-bosses en bronze, proches de celles d'Égypte ; métaux finement ciselés et filigranes, enrichis d'émaux (spécialité andalouse des XIVe et XVe s.) ; cuirs, céramiques à reflet métallique de Málaga annonçant les ateliers de Valence et de Manises qui, sous les Rois Catholiques, connaîtront un succès universel (céramique hispano-moresque, majolique).

• L'art mudéjar

Au fur et à mesure que les terres islamisées passent sous domination chrétienne, les artistes musulmans (mudéjar) se mettent au service des nouveaux maîtres ; leurs œuvres, tout d'abord entièrement islamiques, ne tardent pas à obéir aux nouveaux impératifs, à composer avec l'art roman ; au XIVe et au XVe s., elles deviendront gothico-musulmanes. Très nombreuses, on les trouve partout, jusqu'en Espagne du Nord, ainsi à Gérone (bains arabes), au monastère de Las Huelgas de Burgos. Cependant, les deux plus grands centres sont Tolède et Séville. À Tolède, l'église San Román, avec ses arcs outrepassés et ses arabesques peintes, en offre un bon exemple, que surpasse seulement celui offert par les deux synagogues : celle de 1200, transformée en église sous le nom de Santa María la Blanca, celle de 1357, dite « du Tránsito ». À Séville, la plus brillante réalisation est l'Alcazar, commencé vers 1360, non sans remplois provenant de Cordoue et de Medina Azara.

J.-P. R.

H. Terrasse, *l'Art hispano-mauresque des origines au* XIIIe s. (G. Van Oest, 1936) ; *l'Espagne au Moyen Âge, civilisations et arts* (Fayard, 1966). / G. Marçais, *l'Architecture musulmane d'Occident* (Arts et métiers graphiques, 1955).

L'ART ESPAGNOL

En dépit d'un appauvrissement en hommes et en numéraire provoqué par la grave crise du IIIe s., et malgré une réduction sensible de ses échanges extérieurs et la décadence de ses cités, l'Espagne du Bas-Empire avait maintenu avec le monde de la Méditerranée des liens solides et une réelle unité de culture. Celle-ci donna à l'art paléochrétien d'Espagne ses caractères généraux, encore fortement marqués de l'empreinte romaine.

• Le haut Moyen Âge

La rupture de l'unité romaine résulta de l'installation à demeure dans la Péninsule du peuple des Wisigoths. Cette invasion provoqua des changements profonds dans tous les domaines et notamment après que la conversion au catholicisme du roi Reccared Ier (589) eut permis la fusion des deux communautés, la germanique et l'hispano-romaine. L'ordre nouveau se manifesta par une véritable renaissance artistique dont Tolède, la nouvelle capitale, paraît avoir pris la direction. On peut parler d'un art wisigothique*, même si celui-ci doit assez peu, en définitive, aux conquérants barbares, et s'il s'inscrit dans le contexte général d'un réveil de l'Occident. Ses aspects principaux, dans les domaines de l'architecture et du décor monumental, résultent essentiellement d'une nouvelle vague d'orientalisme venue à travers Byzance.

C'est avec un Orient différent que l'Espagne reprend contact à la suite de la conquête musulmane et du rétablissement d'une économie de larges échanges. La péninsule Ibérique, où s'opère une renaissance urbaine, s'ouvre aux influences les plus diverses. Sans que soient entièrement interrompues les relations avec Byzance, l'appartenance au monde musulman multiplie les contacts avec l'Afrique et la Syrie. L'art du califat de Cordoue* réalisa de séduisantes synthèses entre ces apports extérieurs et une tradition locale déjà puissante.

Au regard de l'éclatante civilisation musulmane d'Andalousie, l'art de l'Espagne demeurée chrétienne peut apparaître comme secondaire. Il s'agit cependant d'une plante vigoureuse, dont la croissance intéresse l'Europe tout entière.

Alors que la puissance carolingienne s'étend à la majeure partie de l'Occident, on voit se développer dans les Asturies* une architecture originale. Expérimentant des solutions que l'Europe romane redécouvrira par la suite en les élargissant et en les systématisant, elle s'accompagne d'un décor peint encore proche des traditions romaines et d'une sculpture monumentale qui, elle, anticipe sur l'avenir.

L'art chrétien du Xe s. regarde davantage vers l'Espagne musulmane, dont l'éclat avait de quoi fasciner. Il serait cependant erroné de voir dans cet art *mozarabe* une simple projection de la civilisation andalouse. D'une manière générale, ce sont les traditions ibériques antérieures, wisigothiques et asturiennes, qui déterminèrent en grande partie la structure des édifices du culte, à l'époque, et notamment celle des plus complexes, les églises du type de Santa María de Lebeña (Santander).

L'arc outrepassé, qui se généralise à l'ensemble des églises mozarabes, appartenait depuis longtemps à la tradition hispanique. Son succès résulte autant du retour à une forme bien connue localement que de l'influence de Cordoue. Les rapports avec l'islām concernent surtout les motifs décoratifs de la sculpture monumentale, copiés directement ou le plus souvent interprétés. On en appréciera le charme dans la délicate église de San Miguel de Escalada (aux environs de Léon), construite en 913 par des moines venus de Cordoue.

Le cas de la peinture n'est pas moins complexe. On ne la connaît guère qu'à travers l'enluminure, et plus précisément grâce au décor d'un texte unique, le commentaire de l'Apocalypse rédigé en 776 par le moine asturien Beato de Liebana (Beatus) [† 798]. Comment doit-on interpréter ces compositions rudes et fortes, d'un exotisme envoûtant ? Lointain surgeon d'un art originaire d'Orient ou d'Afrique ? Souvenir d'une peinture wisigothique disparue ? Ou brillante manifestation de l'esprit mozarabe ? On ne peut non plus négliger la part des innovations peut-être apportées par le moine Magio, qui copia et illustra en 926 — ou peut-être plus tard — le beato de San Miguel de Escalada, aujourd'hui à la Pierpont Morgan Library de New York. Le plus remarquable de ces ouvrages est sans doute le beato conservé à la cathédrale de Gérone, écrit en 975 par le prêtre Senior et illustré par une nonne peintre du nom d'Ende et par Emeterio, disciple de Magio.

• L'art roman

L'art roman*, premier art original de l'Occident, s'acclimata dans la péninsule Ibérique lorsque celle-ci, au cours du XIe s., unit solidement son destin à celui de l'Europe. Par suite du cloisonnement du monde chrétien d'Espagne, il prit des formes diverses selon les régions géographiques, les appartenances politiques, les époques.

La Catalogne*, solidaire de l'Europe méditerranéenne, accueillit dès le début du XIe s. les formes romanes diffusées sur les rives de la mer Intérieure à partir de l'Italie du Nord. Ce premier art roman méridional, remarquable comme partout par la simplicité de ses structures et la rudesse d'un appareil fait de pierres simplement éclatées au marteau, se distingue ici par quelques caractères particuliers, comme la rapide extension de la voûte à l'ensemble des édifices et l'accompagnement d'une sculpture monumentale, au demeurant d'importance limitée. À partir de la Catalogne, on le voit se répandre vers l'ouest à travers les vallées aragonaises.

Dans cette direction, l'avenir appartenait cependant à une autre forme d'architecture, qui accorda d'emblée à la sculpture une place autrement considérable. Trois milieux créateurs doivent être ici considérés.

Celui que constituent l'Aragon et la Navarre — alors unis sous l'autorité d'un même souverain — frappe par la précocité de ses recherches, que ce soit à San Salvador de Leyre, l'un des grands centres de la vie monastique sur le versant méridional des Pyrénées, ou à l'église fortifiée d'Ujué en Navarre, ou encore dans le sanctuaire de la Vierge de Iguácel (Huesca), sans doute construit vers 1072.

À Saint-Jacques-de-Compostelle*, sorte de Mecque chrétienne, commence à s'élever à partir de 1075, sur le plan des églises françaises riches en reliques, une vaste cathédrale, qui fournit un terrain de choix à l'exercice du métier de sculpteur. Jusqu'en 1100, cependant, les travaux ne dépassent pas le déambulatoire et ses chapelles rayonnantes, et le décor se limite encore aux chapiteaux.

León*, sur la route du pèlerinage de Compostelle, abrite un atelier plus évolué qui définit l'un des premiers, dans l'église de San Isidoro, les caractères de ce qu'on appelle parfois l'art des pèlerinages, c'est-à-dire une manière romane dont le succès sera aussi grand dans le sud-ouest de la France que dans le nord-ouest de l'Espagne.

La sculpture romane apparaît pleinement constituée au début du XIIe s. sur les portails et dans les cloîtres. Les premiers sont généralement composés avec moins de rigueur que leurs homologues français. C'est, notamment, le cas à la porte des Orfèvres de Compostelle. Le célèbre portail occidental de la cathédrale de Jaca s'organise autour du chrisme du tympan, un motif hérité de l'art paléochrétien, qui eut une très importante descendance dans la région pyrénéenne à l'époque romane. Son auteur se distingue aussi bien par l'hermétisme de son iconographie que par un goût marqué pour les nus délicats. Les deux portails de León peuvent être rapprochés de l'art de Saint-Sernin de Toulouse.

Les premiers cloîtres romans d'Espagne sont un peu plus tardifs. De celui de la cathédrale de Pampelune, il ne reste que quelques chapiteaux de haute qualité. Celui de Santo Domingo de Silos (Burgos) surpasse en beauté la plupart des monuments médiévaux de la Péninsule. Un brin d'archaïsme et de raideur a pu faire illusion sur sa date. En fait, il ne paraît pas avoir été commencé avant le deuxième quart du XIIe s., et l'étrangeté du style résulte probablement d'influences musulmanes transmises par des ivoires. Le programme iconographique est à peu près celui qui reparaîtra plus tard sur les piliers du cloître de Saint-Trophime d'Arles.

Durant la seconde moitié du XIIe s., alors que la première sculpture gothique se constitue dans le nord de la France, l'Espagne demeure résolument fidèle à l'esprit roman. Cette fidélité n'exclut pas l'ouverture à l'extérieur. Maître Léger, venu peut-être de Bourgogne, implante la statue-colonne en Navarre et en Aragon.

On peut suivre son passage de Santa María la Real de Sangüesa (Navarre) à San Martín de Uncastillo (Saragosse, 1179).

Maître Mathieu de Compostelle (Mateo) domine cette période de transition. Son œuvre essentielle, le porche de la Gloire — auquel il travaille en 1188 —, témoigne de contacts directs avec l'art d'outre-Pyrénées. Cependant, grâce à son talent, les influences extérieures se fondent dans un ensemble cohérent, marqué à la fois par la délicatesse de l'expression et un sens aigu de la beauté plastique.

L'art de maître Mathieu soulève de délicats problèmes de rapports avec un certain nombre de sculpteurs de grande importance, dont on ignore s'ils lui sont antérieurs ou postérieurs. Le premier de ceux-ci travailla dans la chapelle supérieure de la Cámara Santa d'Oviedo. Son art plus rude répond encore à une géométrie abstraite. À San Vicente d'Ávila, divers sculpteurs témoignent de la venue de nouvelles influences bourguignonnes. Un souffle gothique passe sur la gracieuse Annonciation qui achève la décoration des galeries inférieures du cloître de Silos. Enfin, l'emprise de la France durant la période finale de l'art roman a également été reconnue sur des sculptures de Ségovie.

Cependant, grâce aux progrès de la Reconquista, l'art roman tardif se trouve confronté un peu partout, en Nouvelle-Catalogne, en Aragon ou en Castille, avec les créations de l'art hispano-moresque, et il se laisse contaminer par elles. Ainsi débute le style *mudéjar*, appelé à devenir l'une des



L'abdication de Charles Quint, le 25 octobre 1555, comme souverain des pays bourguignons, en faveur de son fils Philippe II. A gauche de l'empereur, la reine Marie de Habsbourg. Derrière le jeune roi baisant la main de son père, le cardinal de Granvelle, et, appuyé sur une canne, le duc d'Albe. Tapisserie flamande, ateliers de Bruges. Vers 1630-1640. (Palais Granvelle, Besançon.)

manifestations les plus populaires de l'art d'Espagne.

Si l'histoire de la peinture durant la période romane se réduit à peu près à son développement en Catalogne, il n'en va pas de même pour les arts mineurs, sur lesquels le style musulman maintint longtemps son ascendant. Un des problèmes les plus délicats que pose l'étude des arts du métal est celui des origines de l'orfèvrerie dite « limousine ». Il s'avère qu'au XIIe s. l'« œuvre de Limoges » est encore un mythe. Les émailleurs, qui se déplacent entre la Loire et le Douro, ont réalisé dans le nord de l'Espagne des œuvres de très haute qualité, comme le frontal de Silos au musée de Burgos et le retable navarrais de San Miguel in Excelsis.

• L'art gothique et le mudéjar

À la suite de la victoire de Las Navas de Tolosa (1212) et des progrès décisifs de la Reconquista, il existe en quelque sorte deux Espagnes sur le plan artistique. L'une s'ouvre au gothique qu'on a importé de France, quitte à lui faire subir à l'occasion de profondes transformations. L'autre cultive l'héritage hispano-moresque, qui peut prendre figure d'art national.

Il est bien connu que la péninsule Ibérique ne participa d'aucune manière à la naissance du gothique. Elle le reçut de l'extérieur, et ses diverses modalités résultèrent d'autant d'apports successifs.

Dans ses premières manifestations en Espagne, le gothique apparaît moins comme un style que comme un ensemble de procédés techniques mis au service d'un idéal qui se voulait non pas esthétique, mais religieux, celui des fils de saint Bernard. C'est donc dans des monastères cisterciens de Catalogne, de Navarre, d'Aragon, de Castille ou de Galice qu'on trouvera les plus anciennes voûtes d'ogives, associées à des structures demeurant romanes pour l'essentiel.

Le gothique pleinement constitué pénétra en Castille à travers un certain nombre de chantiers exceptionnels par leur importance et leur qualité. On citera les parties les plus récentes de la cathédrale de Sigüenza (Guadalajara) et de l'abbatiale de Santa María de Huerta (Soria), ou encore le monastère de moniales cisterciennes de Las Huelgas, dans la banlieue de Burgos* et la cathédrale de Cuenca, bâtie sur un âpre promontoire entre les gorges du Júcar et du Huécar. Les édifices essentiels demeurent cependant les cathédrales de Tolède, de Burgos et de León.

Les architectes de Tolède*, qui paraissent avoir été un certain maître Martin, puis Petrus Petri (Pedro Pérez), empruntèrent à Bourges et au Mans le parti général du chevet, un double déambulatoire étagé entourant le chœur et l'abside, mais sans qu'on y retrouve le mouvement ascensionnel des modèles. La cathédrale de Burgos, dont la première pierre fut posée par l'évêque Mauricio le 20 juillet 1221, est un pur produit d'importation en dehors des éléments décoratifs de son triforium et des remaniements ultérieurs. Quant à la cathédrale de Léon, commencée vers 1255, c'est une réduction de la cathédrale de Reims.

Comme leurs antécédents français, les cathédrales castillanes du XIIIe s. s'accompagnent d'un riche décor sculpté, disposé aux mêmes endroits sensibles et ayant la même signification iconographique. Les plus anciens témoignages s'en trouvent dans la cathédrale de Burgos, sur les deux portails ouverts aux extrémités du transept. Celui du midi, dit « du Sarmental », est l'œuvre d'excellents artistes venus du chantier d'Amiens. Doué d'une remarquable vitalité, l'atelier de Burgos continua à enrichir au cours du XIIIe s. l'intérieur de l'édifice, ainsi que le cloître qui lui fut adjoint. À León, l'exécution du décor fut lente et irrégulière. Tolède, enfin, n'atteignit jamais au haut niveau artistique des deux cathédrales précédentes.

En Catalogne*, l'art gothique évolua d'une manière autonome, aussi original dans le traitement de l'édifice à collatéraux — cathédrale et église de Santa María del Mar à Barcelone* — que dans les soins apportés à la nef unique.

L'ouverture à l'extérieur demeure de règle dans l'histoire de la peinture. Celle-ci se trouve conditionnée par un jeu d'influences qui accorde successivement à deux pays, la France et l'Italie, un rôle de magistère. Dans un premier temps pénètre un style qui dominait en France depuis le milieu du XIIIe s. Il se caractérise par la préférence accordée à la ligne et au ton local. Sous des aspects relativement simples, cet art dissimule un raffinement extrême. Il apparaît d'abord dans l'atelier d'enluminure que le roi Alphonse X le Sage (1252-1284) établit à sa cour : on compte parmi les chefs-d'œuvre de cette production le livre des *Cantigas de Santa María*, poèmes composés en galicien par le Roi Savant.

Dans les pays de la Méditerranée, l'adoption du style gothique fut contrecarrée par l'intervention précoce de l'Italie. On connaît l'importance, tant sur le plan de l'iconographie que sur celui du style, des peintures murales de la chapelle San Miguel au couvent des clarisses de Pedralbes, dans le nord-ouest de Barcelone. En 1346, Ferrer Bassa (v. 1285-1348) y apparaît à la convergence de deux directions : la voie difficile proposée par Giotto et l'orientation siennoise, apparemment plus aisée. Cette dernière devait l'emporter dans la seconde moitié du XIVe s. avec le triomphe du retable.

À la fin du XIVe et au début du XVe s. apparaît en peinture une manière élégante et séduisante, désignée du nom de « style gothique* international » : l'Europe entière contribua à son élaboration. Il exprime avec bonheur les goûts de la société courtoise et chevaleresque de l'époque, ainsi que ses rêves d'évasion. Pendant la durée de deux générations, Valence fut un creuset où se mêlèrent les apports d'un italianisme délicat et l'expressionnisme germanique. Barcelone, également fécondée par le style international, produisit à la même époque une suite de talents d'où émergent la personnalité de Lluís Borrassà (v. 1360-1424/25) et celle de Bernat Martorell († 1452).

L'Espagne « européenne » dont nous évoquons l'évolution à l'époque gothique n'est pas toute l'Espagne. À côté d'elle subsiste le royaume indépendant de Grenade, avec son art hispano-moresque. Il existe enfin un troisième domaine artistique, moins connu peut-être, mais non moins original, celui du *mudéjar*.

La victoire chrétienne de Las Navas de Tolosa n'avait pas sonné le glas des influences musulmanes dans les terres reconquises par la croix. Des communautés musulmanes importantes s'étaient maintenues en Castille, en Aragon et dans le pays de Valence. Leur action relaya et développa en profondeur celle qu'exerça le royaume de Grenade.

On doit distinguer deux aspects dans le style mudéjar. Parfois, il s'agit de constructions raffinées, exécutées pour le compte de souverains chrétiens par des artistes appelés de Grenade : ainsi la résidence du roi de Castille Pierre Ier le Cruel (1350-1369) dans l'Alcázar de Séville ; on peut rattacher à cette architecture délicate les deux anciennes synagogues de Tolède, Santa María la Blanca et Nuestra Señora del Tránsito, qui évoquent la place de choix tenue dans le royaume de Castille par la communauté israélite jusqu'à l'avènement des « Rois Nouveaux » (1369).

Dans l'immense majorité des cas, cependant, le mudéjar évoque des édifices moins racés. Il est lié à des techniques populaires dont les musulmans gardaient un monopole quasi absolu : construction en brique, décor mural en plâtre sculpté et en mosaïques de terre émaillée *(azulejos)*, manière originale de traiter les plafonds *(artesonados)*.

L'architecture mudéjar s'est considérablement développée à Tolède avec l'érection de très nombreuses églises monastiques et paroissiales. Le mudéjar aragonais, plus évolué que le tolédan, est célèbre par ses clochers-minarets, bâtis sur plan carré ou polygonal.

Les divers courants ayant traversé et vivifié l'art espagnol se fondent en définitive dans une brillante synthèse à l'automne du Moyen Âge, au moment où les Rois Catholiques réalisent l'unité du pays. On reconnaît dans l'architecture et la sculpture de cette époque, et jusqu'à un certain point dans la peinture, les caractères de l'art de l'Europe occidentale fréquemment désigné du nom de « gothique tardif ».

À cette notion correspond une conception particulière de l'espace architectural, qui n'est plus fractionné et compartimenté comme il l'était dans les cathédrales de type français, mais qui va au contraire vers son unité, suivant en cela la voie ouverte, dès la fin du XIIIe s., par le gothique catalan. Simultanément, le mouvement vertical, caractéristique de l'art des cathédrales, et la tension qu'il engendre s'atténuent ; parfois même, ils sont supprimés. C'est le règne de la « détente ».

C'est aussi celui du décor. On a parlé d'un « art Isabelle » pour qualifier plus particulièrement les étonnants ensembles de sculptures que l'on trouve dans les monuments funéraires de l'époque. Ceux-ci sont parfois de vastes chapelles greffées au chevet des cathédrales. Celle qui fut construite à Tolède pour Álvaro de Luna, maître de Santiago, celle du Connétable, fondée à Burgos par Pedro Hernandez de Velasco, permettent de suivre l'évolution du style flamboyant sous l'influence de la tradition hispano-moresque.

Mais il s'agit parfois de véritables églises. San Juan de los Reyes à Tolède, sorte d'ex-voto érigé par les Rois Catholiques pour commémorer la victoire de Toro, devait aussi, à l'origine, abriter leurs tombeaux. En fait, les souverains furent enterrés à Grenade, dans la chapelle royale construite à proximité de l'ancienne mosquée. Le meilleur exemple de ces prodigieux ensembles demeure la chartreuse de Miraflores à Burgos, monument de piété filiale élevé par Isabelle la Catholique à la mémoire de ses parents et auquel s'attache le nom d'un artiste génial : Gil de Siloé*.

Les qualités éminemment poétiques des tombeaux de Miraflores résultent de la rencontre de l'esprit du gothique tardif et de la tradition mudéjar. Dune certaine manière aussi, ils représentent la transposition en sculpture de la peinture flamande, qui marqua si profondément l'ensemble de la peinture espagnole de la fin du Moyen Âge, y compris les plus personnels de ses représentants : Bartolomé Bermejo* et Pedro Berruguete*.

L'impérialisme de l'Espagne, qui devait suivre de peu la réalisation de son unité, allait mettre le pays en contact avec la Renaissance italienne. Il en adopta rapidement le répertoire ornemental, mais pour le traiter avec sa personnalité propre, au point d'en transformer complètement le rythme et même le sens. On a qualifié de *plateresque* ce décor, italien par son origine mais très ibérique dans son exécution, qui demeure associé à des structures archi-

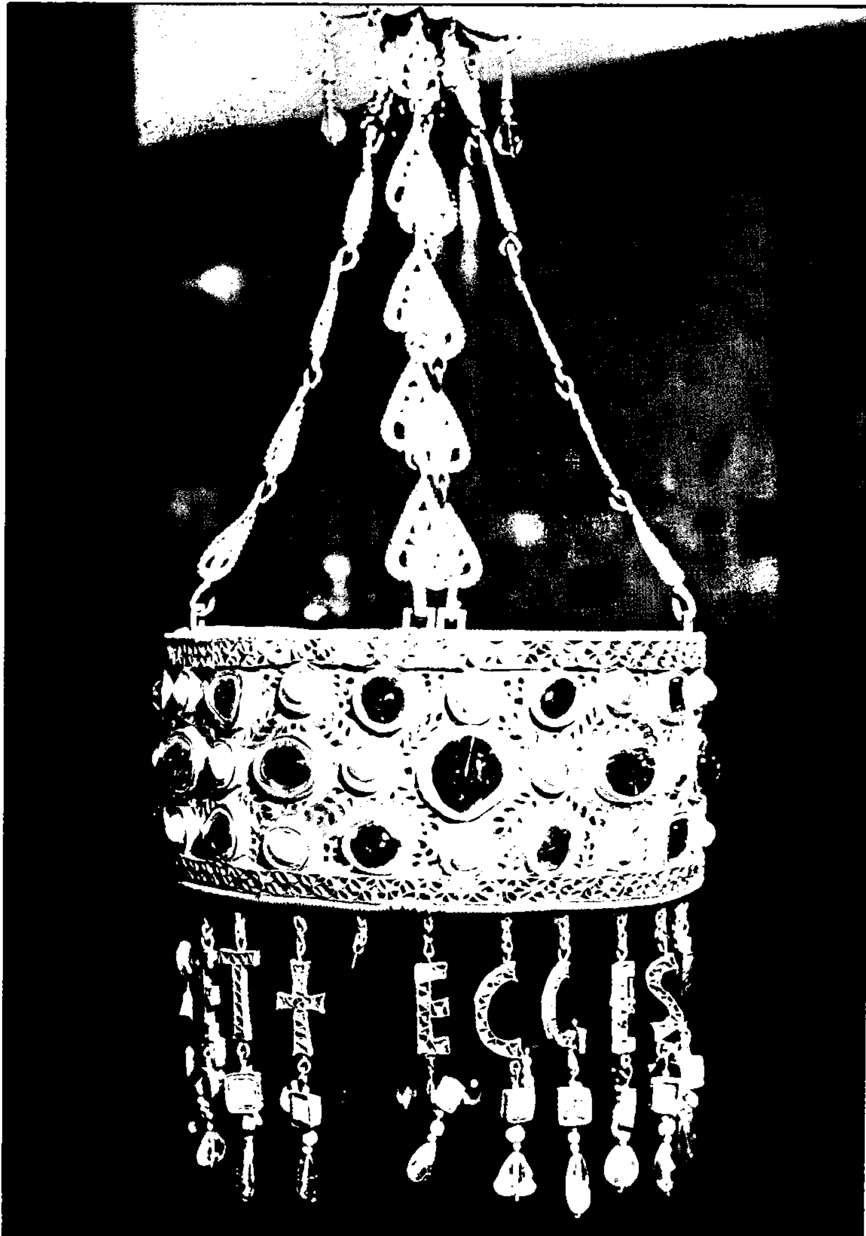
• De la Renaissance* au siècle d'or

Enrique Egas († v. 1534), l'architecte des Rois Catholiques, l'auteur de l'hôpital royal de Saint-Jacques-de-Compostelle (1501-1511), de l'hôpital de la Santa Cruz de Tolède (1504-1515) et de la chapelle royale de Grenade (plans v. 1505), commence à apprendre le maniement de cette parure ornementale dont Tolède fut l'une des patries de choix. Dans cette ville encore remplie d'artisans de souche musulmane se produit une curieuse fusion entre l'héritage à l'Italie : c'est l'origine du style appelé « Cisneros » en hommage au cardinal qui en fut le mécène. Enfin, une connaissance directe de l'Italie, jointe à de grands dons personnels, permit à Diego de Siloé*, le fils de Gil, de résumer les conquêtes de la première Renaissance. Son ambition de bâtir comme les Romains trouva matière à s'exercer à Grenade*, moins dans le fastueux monastère de San Jerómino que dans la cathédrale, dont il dirigea le chantier, entrepris par Egas, à partir de 1528.

Avec la cathédrale de Grenade, les prin-



Le Songe de Philippe II, dit aussi *Allégorie de la Sainte Ligue*, en souvenir de la bataille de Lépante remportée en 1571 par la coalition des princes chrétiens (le pape Pie V, Venise et l'Espagne) contre les Turcs. Peinture du Greco. Vers 1577. (Escorial, salle du Chapitre.)



La couronne d'or du roi des Wisigoths Receswinthe, mort près de Valladolid en 672. (Musée archéologique national, Madrid.)

Lauros Giraudon

sont ceux d'une architecture ordonnée, ont désormais gagné la partie. Le nouveau style ne se borne plus à employer un répertoire décoratif d'origine italienne, il entreprend de transformer les structures architecturales elles-mêmes.

Le passage à cette seconde étape du style plateresque est illustré vers 1540-1550 par l'activité de Rodrigo Gil de Hontañón (1500-1577) avec deux chefs-d'œuvre de l'architecture civile espagnole : la façade de l'université d'Alcalá de Henares et le palais de Monterrey à Salamanque*. Dans cette dernière ville, l'antique université relevait le défi lancé par Alcalá, sa dynamique concurrente. Tout en renouvelant son enseignement, elle entreprenait de remodeler ses propres locaux. C'est ainsi que revit, avec un décor de style italien, la tradition des vastes « façades-retables » que l'époque des Rois Catholiques avait illustrée à San Pablo et à San Gregorio de Valladolid*.

Cependant, l'originalité et la fantaisie dont faisaient preuve les artistes espagnols parurent excessives aux milieux cultivés de la Cour, davantage sensibles à la rigueur du classicisme italien. Une réaction s'opéra sous leur influence. Déjà, lorsque Charles Quint avait entrepris en 1527 de faire construire un nouveau palais sur la colline de l'Alhambra de Grenade, ce n'est pas à un des maîtres du plateresque qu'il s'était adressé, mais à un architecte profondément pénétré de l'idéal de la Renaissance, Pedro Machuca († 1550). Ce mouvement « puriste » culmina avec la construction de l'Escorial. Intimement lié à la politique de Philippe II, ce monument est tout à la fois un palais, une nécropole royale, un monastère de hiéronymites et un centre d'études au service de la Réforme catholique. Juan de Herrera (v. 1530-1597), qui eut le mérite de l'achever, développa les principes posés à l'Escorial, mais en variant les procédés d'expression en fonction des buts poursuivis. Si elle avait été terminée, la cathédrale de Valladolid, également élevée à la demande de Philippe II, aurait constitué le symbole de l'orthodoxie victorieuse, le sanctuaire de la Contre-Réforme, comme l'Escorial en est le palais. Herrera, pourtant, n'exerça qu'une influence limitée sur révolution de l'architecture ibérique : le goût espagnol n'était pas favorable à cet excès de rigueur, et pas davantage les options religieuses. On assiste donc à une libération graduelle de la sévérité herrérienne.

L'évolution, qui conduit au baroque, est particulièrement rapide dans le domaine de la sculpture. En réaction contre la froide perfection des œuvres de bronze et de marbre que des artistes italiens, les Leoni, avaient acclimatées à la cour de Charles Quint et de Philippe II, on voit se développer une abondante production de retables et de statues isolées en bois polychrome. Cette sculpture, destinée non plus aux connaisseurs, mais au peuple, a pour mission de mettre le croyant en communion intime avec l'objet de sa dévotion. On a parlé à son sujet de réalisme, et ce terme est exact dans la mesure où les œuvres dénotent une connaissance précise de l'anatomie de l'homme et excellent à rendre la personnalité des figures. Mais ce réalisme est transcendé par l'émotion religieuse, le but recherché étant moins de rendre le réel que d'éveiller à travers la représentation un certain sentiment.

Dès la première moitié du XVIe s., Alonso Berruguete* donne le pas aux valeurs expressives sur l'harmonie classique, mais le grand moment de la sculpture espagnole se situe peu après 1600. À Valladolid, Gregorio Hernández (v. 1576-1636) se libère rapidement de l'influence « classique » pour exprimer à travers une forme qui demeure parfaite l'intensité des mouvements de l'âme.

Séville* se révèle comme l'un des principaux centres de la sculpture polychrome espagnole. Le passage du maniérisme au baroque y est assuré par le grand Juan Martínez Montañés* (1568-1649), qui fut célébré par ses compatriotes comme le « dieu du bois ». Chez lui, la fougue expressionniste est tempérée par un sentiment classique, qui résulte peut-être de l'étude directe des statues antiques. Il fut le maître de Juan de Mesa (1583-1627), dont le talent manifeste, au contraire, un net penchant pour le pathétique. La véhémence du geste et de l'attitude est soulignée par le traitement pittoresque des étoffes.

L'art d'Alonso Cano* est plus près du réalisme idéalisé de Martínez Montañés, non sans une nuance de tendresse qui contraste avec les accoutrements baroques des figures. Sa manière d'approcher la sculpture, qui est celle d'un peintre, se plaît à suggérer la troisième dimension plutôt qu'à l'exprimer réellement. Après avoir travaillé à Séville, il revint à Grenade, sa ville natale, en 1652.

C'est d'abord à travers le maniérisme que les maîtres de la peinture expriment la puissance du sentiment religieux au lendemain de la Renaissance. Luis de Morales* se défend contre la fadeur avec son archaïsme provincial. Le message du Greco* est d'une autre portée. Paradoxalement, son origine crétoise facilita peut-être sa communion avec les élans profonds de la spiritualité espagnole. Une fois installé à Tolède, en 1577, il réalise à un très haut niveau l'accord des diverses cultures dont il s'est nourri, la grecque, la vénitienne et l'ibérique. Dans la ferveur de la capitale déchue, il découvre également une réalité plus intime, le mystère de son être propre, et invente une écriture incomparable pour l'exprimer. L'action du Greco fut faible, y compris à Tolède, où Juan Sánchez* Cotán ne retint que peu de chose de son enseignement.

Simultanément se prépare l'éclatant triomphe du XVIIe s. Le Valencien Francisco Ribalta*, comme Sánchez Cotán, met son métier sévère au service du monde monastique. Coloriste empreint de douceur, Juan de las Roelas* s'installe à Séville. Ainsi se dessine la géographie artistique du « siècle d'or ».

Valence n'y produira qu'un seul génie, José de Ribera* : encore ne sut-elle pas le retenir, puisque la majeure partie de la carrière du « Spagnoletto » se déroula en Italie.

Il n'y a guère plus d'accord entre Séville et ses peintres. Francisco Herrera* le Vieux devait quitter la capitale de l'Andalousie pour Madrid, où il mourut. La carrière de Vélasquez* fut déterminée par une ascension à la Cour que lui valurent ses qualités incomparables de portraitiste. Dans une école vouée à l'exaltation du sentiment religieux, il se distingue par l'attention portée au monde et à la vie. Francisco de Zurbarán* conserve à Séville un tempérament d'Estrémadurien, qui s'exprime par une simplicité candide, rustique, volontiers archaïsante, ainsi que par une tendance à la contemplation. Ses cycles monastiques assurèrent sa gloire.

La génération suivante est dominée à Séville par Bartolomé Esteban Murillo* (1618-1682), dont le rayonnement s'étendit à l'Europe entière. C'est le peintre de la grâce, qui peut être gentillesse, mais aussi fadeur. Son compatriote Juan de Valdés* Leal (1622-1690) en est la vivante antithèse : un génie violent et tourmenté le porte à la démesure et à la surcharge. À Madrid, cependant, Juan Carreño* de Miranda (1614-1685) recueille l'héritage de Vélasquez, sans être aussi strictement le peintre de la Cour. Des tableaux d'autel comptent en effet parmi ses meilleurs ouvrages.

• Du baroque au « modernisme »

Si le déclin espagnol, qui va s'accélérant au XVIIIe s., n'a pas entravé l'essor de la sculpture et de la peinture, il n'en va pas de même en ce qui concerne l'architecture. Sous les successeurs de Philippe II, la ruine de l'État paralyse les chantiers royaux, qui cessent de s'imposer comme modèles à imiter.

C'est alors que l'Église catholique prit la relève de la Cour déficiente. La Contre-Réforme militante trouva des accents triomphants pour célébrer la victoire de l'orthodoxie et des pratiques traditionnelles sur l'hérésie, et le baroque prêta ses fastes à l'entreprise.

Sans modifier d'abord les structures architecturales, l'évolution vers le baroque se manifesta par un sentiment pittoresque qui assouplit les formes. Cette tendance apparaît déjà chez les successeurs de Juan de Herrera : Francisco de Mora (v. 1553-1610), qui dessina la cité de Lerma pour le favori de Philippe III, et son neveu Juan Gómez de Mora (1580-1648), architecte de la Clerecía, l'église du collège jésuite de Salamanque (1617), et de la Plaza Mayor de Madrid* (1617-1619).

Plus tardivement, le sentiment baroque affecte les plans et les volumes des édifices. Les chevets s'enrichissent d'un petit édifice à plan central, le *camarín*, destiné à la vénération des reliques ou des statues. Parmi les exemples les plus anciens figurent la chapelle de San Isidro (1657-1669) à San Andrés de Madrid et celle de Nuestra Señora de los Desamparados à Valence* (1647-1667). À la même tendance se rattache la fortune des *sagrarios* (tabernacles monumentaux).

Dans la suite de l'évolution, le décor foisonnant a tendance à l'emporter sur la structure. C'est l'époque exubérante du baroque, dont les artisans, qualifiés de « fats délirants », ont fait l'objet d'une condamnation globale de la part des néoclassiques. Condamnation sans appel, mais qui a suivi un mauvais procès dont il convient d'entreprendre la révision.

La hargne des détracteurs du baroque s'est notamment exercée au détriment de la famille Churriguera*, symbole d'un style décrié, où l'on ne voyait que surcharge et mauvais goût. Cependant, le plus célèbre des cinq frères Churriguera, José Benito (1665-1725), a pratiqué, tant à Madrid qu'à Salamanque, un art équilibré et parfois

même sévère. Les condamnations englobaient aussi des monuments que nous admirons de nos jours sans réserve, comme la Plaza Mayor de Salamanque, conçue par Alberto Churriguera en 1728, ou l'Obradoiro de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle, commencé en 1738 par Fernando de Casas y Novoa († 1749).

On a également appris à comprendre les plus chargés des ouvrages baroques et à apprécier leurs qualités éminemment picturales, qu'il s'agisse de la porte du palais San Telmo à Séville (après 1724), œuvre de Leonardo de Figueroa (v. 1650-1730), de la porte de l'hôpital San Fernando de Madrid (après 1722), par Pedro de Ribera (v. 1683-1742), ou même du *camarín* de la chartreuse du Paular, de Francisco Hurtado Izquierdo (1669-1725), ou du « Transparente » de Narciso Tomé, dans la cathédrale de Tolède* (1721-1732).

À côté de ce baroque strictement ibérique existe au XVIIIe s. un art de cour où dominent les sources italiennes. Il accompagne l'œuvre de « rénovation » de l'Espagne voulue par les Bourbons. Philippe V, dont la neurasthénie aiguë avait besoin du repos de la campagne, fit construire à La Granja un château qui lui rappelait Versailles.

Un premier noyau conçu par Teodoro Ardemans (1664-1726), architecte de la ville de Madrid, suivant la tradition des alcazars espagnols fut enveloppé par les constructions d'Andrea Procaccini (1671-1734) et de Giovanni Battista Sacchetti († 1764). Ce dernier architecte reconstruisit également le palais royal de Madrid, après transformation d'un projet de Filippo Juvara (1678-1735). Le souvenir d'un autre Italien, Santiago Bonavia († 1759), s'attache au château et à la chapelle San Antonio d'Aranjuez.

Une synthèse du baroque espagnol et de l'art international qui florissait sur les chantiers royaux fut tentée par Ventura Rodríguez (1717-1785), notamment à San Marcos de Madrid (1749-1753). Mais, à partir de 1760, la réaction contre le baroque, conduite d'abord par Diego de Villanueva (1715-1774) et sans cesse amplifiée, ouvrit la voie au néoclassicisme, phénomène international fondé sur le retour à l'antique.

Le meilleur représentant de l'art néoclassique en Espagne fut Juan de Villanueva (1739-1811), le frère de Diego. Son style apparaît pour la première fois dans les deux petits palais construits aux abords de l'Escorial pour les infants don Gabriel et don Carlos : la « Casita de Arriba » et la « Casita de Abajo » ; mais son chef-d'œuvre est le musée d'histoire naturelle de Madrid (plans de 1785), devenu par la volonté de Ferdinand VII l'illustre musée du Prado.

Cependant, la dictature exercée par l'Académie devait pendant longtemps freiner ou même annihiler les manifestations du génie créateur espagnol. Goya* seul fut assez grand pour échapper à cette froide et rigide tutelle.

D'une certaine manière, l'esprit de l'art baroque, contre lequel s'étaient acharnés ses adversaires néo-classiques, devait renaître à la fin du XIXe s. avec le « modernisme ». Le mouvement s'intègre dans le grand courant européen qui ailleurs s'appelle *modern style* ou *Art nouveau*. En Espagne, il représente une révolte de la Barcelone industrielle contre la culture académique de Madrid. Son temple est la Sagrada Familia de Gaudí*, entreprise surhumaine qui voulait reprendre l'œuvre des grands bâtisseurs du Moyen Âge. C'est dans ce milieu vivant que de grands artistes comme Picasso* et Miró* devaient recevoir leur formation première ou façonner leur sensibilité.

M. D.

• L'art espagnol au XXe siècle

• *Architecture.* Au début du siècle, l'architecture « moderniste » traverse une période de plein épanouissement qui durera jusqu'à la Première Guerre mondiale.

Barcelone trouve dans l'Art* nouveau la meilleure expression de sa force juvénile et de sa fidélité au passé médiéval. À côté de Antonio Gaudí et de son labeur passionné, à la fois archaïsant et progressiste, on peut signaler Luis Doménech y Montaner (1850-1923), auteur de l'original palais de la Musique catalane (1905-1908), ou José Puig y Cadafalch (1867-1956), historien de l'architecture médiévale, qu'il ressus-



Lauros-Giraudon

Portrait équestre du général Juan Prim, qui s'illustra dans la guerre contre les carlistes (1833-1840). Instigateur de la chute de la reine Isabelle II (1868), Prim chercha et trouva un roi en la personne d'Amédée de Savoie. Peinture d'Henri Regnault. (Musée du Louvre, Paris.)



Le mouvement fédéraliste à Séville, le 24 juin 1872 : aspect d'une barricade après la lutte, et bivouac des troupes régulières. Illustration contemporaine. (Bibliothèque nationale, Paris.)

cite notamment dans la maison Amatller (1900). Cet essor du modernisme en Catalogne est favorisé par celui d'un artisanat local tout à fait remarquable, qui réalise céramiques, stucs, métaux, vitraux selon les désirs et les conceptions des architectes. D'autres grandes villes d'Espagne possèdent aussi, à côté d'édifices plus traditionnels, des monuments « Art nouveau » intéressants, tels le marché Colón à Valence, œuvre de Francisco Mora (1876-1960), ou le palais Longoria à Madrid, par José Grases (1850-1919).

En 1928 est fondé à Barcelone le G. A. T. C. P. A. C. (Groupe des artistes et techniciens catalans pour une architecture contemporaine), imité à Madrid, en 1930, par le G. A. T. E. P. A. C. Cette nouvelle génération se distingue par son goût du fonctionnel opposé au décoratif, sa prédilection pour les volumes et les espaces strictement définis. En font partie José Luis Sert (né en 1902), aujourd'hui bien connu pour ses réalisations aux États-Unis ; Félix Candela (né en 1910), qui, avec la cité universitaire de Mexico, s'est révélé l'un des meilleurs bâtisseurs du siècle ; Eduardo Torroja (1899-1961), auteur des audacieuses structures en béton de l'hippodrome de la Zarzuela à Madrid (1935) ou du stade de Les Corts à Barcelone. En 1929 est posée la première pierre de l'immense cité universitaire de Madrid, dont les campagnes successives illustrent plutôt les tendances académiques de l'architecture officielle.

À partir des années 50, des orientations nouvelles apparaissent avec les œuvres de Manuel Fisac (né en 1919), qui emploie des éléments préfabriqués, ou de Rafael Leoz, défenseur d'une architecture économique à base de modules combinés par ordinateur. Très en vogue, la construction modulaire fut inaugurée en 1958 avec le pavillon de l'Espagne à l'Exposition de Bruxelles, œuvre de José Antonio Corrales (né en 1921) et de Ramón Vázquez-Molezún (né en 1922). Par ses rythmes circulaires, l'immeuble des Torres Blancas à Madrid (1969), dû à Francisco Javier Sáenz Oiza (né en 1918), semble un rappel du modernisme de Gaudí.

À Barcelone, le groupe R, fondé en 1952, a fait connaître, entre autres noms, ceux de José Antonio Coderch (né en 1913) et de Manuel Valls Vergés (né en 1912).

• *Sculpture.* Trois grands artistes dominent le XXe s. : Manuel Martínez Hugué, dit Manolo (1872-1945), auteur de figurines d'une incomparable majesté ; Pablo Gargallo (1881-1934), qui, souvent imité, fait alterner dans sa statuaire le concave et le convexe, les pleins et les vides ; enfin, Julio González* (1876-1942), dont les œuvres, soit figuratives, soit abstraites, marquent l'irruption de la soudure autogène dans la sculpture. L'animalier Mateo Hernández (1888-1949), le « primitiviste » Alberto Sánchez (1895-1962) figurent encore, avec Ángel Ferrant (1891-1961), Pablo Serrano (né en 1910), Eduardo Chillida (né en 1924), Martín Chirino (né en 1925), Miguel Berrocal (né en 1933), etc., parmi les sculpteurs espagnols de renommée mondiale.

• *Peinture.* Si un Darío de Regoyos (1857-1913) adopte la technique divisionniste, le début du siècle voit triompher la tradition hispanique chez le Valencien Joaquín Sorolla (1863-1923), luministe à la touche large, et chez Ignacio Zuloaga (1870-1945), le peintre des jeunes femmes et des toreros, qui n'a pas la sincérité d'Isidro Nonell (1873-1911) dans ses portraits de gitanes. Mais le meilleur artiste de ce courant national est José Gutiérrez Solana (1886-1945), peintre d'une « Espagne noire » peuplée de masques et de processions.

En marge du « terroir », quatre artistes honorent l'Espagne aux yeux du monde : Pablo Ruiz Picasso, le peintre le plus célèbre de ce siècle, multiforme et génial ; Juan Gris, le peintre le plus austère du cubisme* ; Joan Miró, qui a fait de son intuition la règle de compositions inventives, mi-surréelles, mi-abstraites ; enfin, Salvador Dali*, surréaliste aux visions « paranoïaques » traduites avec la minutie d'un académiste.

Deux associations de peintres, « Dau al Set », de tendance surréaliste (Barcelone, 1948), et « El Paso », d'orientation expressionniste-abstraite (Madrid, 1957), contribuent à affranchir la peinture espagnole de l'académisme des années 40. De leurs rangs surgissent des artistes comme Antoni Tàpies* (né en 1923), qui militent au sein de l'avant-garde à un niveau international. Ce sont, par exemple, Manolo Millares (1926-1972), Antonio Saura (né en 1930), Juan Genovés (né en 1930), José María Yturralde (né en 1942). Signalons aussi les Espagnols de l'école de Paris, tels que Óscar Domínguez (1906-1957), Antoni Clavé (né en 1913), Pablo Palazuelo (né en 1916) et Eduardo Arroyo (né en 1937), ce dernier adepte de la « nouvelle figuration » protestataire.

Traduit d'après J. G.

J. De Contreras, *Historia del arte hispanico* (Barcelone-Madrid, 1931-1949 ; 5 vol.). / E. Lafuente Ferrari, *Breve historia de la pintura española* (Madrid, 1934 ; 4e éd., 1953). / M. Gómez-Moreno, *Las Aguilas del Renacimiento Español* (Madrid, 1941). / Ars Hispaniae (Madrid, 1947 et suiv. ; 18 vol. parus). / G. Kubler et M. Soria, *Art and Architecture in Spain and Portugal, 1500 to 1800* (Harmondsworth, 1959). / Y. Bottineau, *l'Art de cour dans l'Espagne de Philippe V, 1700-1746* (Féret, Bordeaux, 1962). / M. Durliat, *l'Art roman en Espagne* (Braun, 1962) ; *l'Architecture espagnole* (Didier-Privat, 1966). / J. Babelon, *l'Art espagnol* (P. U. F., 1963). / F. Chueca Goitia, *Historia de la arquitectura española, t. I : Edad antigua. Edad media* (Madrid, 1965). / P. De Palol, *Spanien, Kunst des frühen Mittelalters vom Westgotenreich bis zum Ende der Romanik* (Munich, 1965 ; trad. fr. *l'Art en Espagne du royaume wisigoth à la fin de l'époque romane*, Flammarion, 1967). / J. Gudiol Ricart, *The Arts of Spain* (New York, 1965 ; trad. fr. *l'Art de l'Espagne*, Somogy, 1965). / P. Guinard, *les Peintres espagnols* (Libr. générale fr., 1967). / *Guide artistique de l'Espagne* (Tisné, 1967). / O. Bohigas, *Arquitectura modernista* (Barcelone, 1968). / S. Alcolea, *Sculpture espagnole* (Poligrafa, Barcelone, 1970).

Espagne (guerre civile d')

Guerre civile qui opposa de 1936 à 1939 le gouvernement républicain espagnol à une insurrection militaire et nationaliste dirigée par le général Franco*.

Introduction

L'origine de cette guerre, qui meurtrira l'Espagne, et conditionnera son avenir pour de longues années, est à rechercher dans l'instabilité politique du régime républicain installé en 1931 et surtout dans le climat de désordre et de violence qui se répand dans le pays au lendemain de la victoire du Front populaire *(Frente popular)* aux élections de février 1936. L'attitude du gouvernement à l'égard de l'armée et de l'Église provoque, surtout après l'élection de Manuel Azaña (1880-1940) à la présidence de la République (10 mai), un net raidissement de l'opposition. Celle-ci se regroupe autour des généraux José Sanjurjo (1872-1936), instigateur du putsch de 1932, et Emilio Mola (1887-1937), gouverneur militaire de Pampelune, ainsi que de José Calvo Sotelo (1893-1936), leader de la droite aux Cortes. Appuyé par la Phalange de José Antonio Primo de Rivera (1903-1936) et les requêtes carlistes de Navarre, un soulèvement systématique de toutes les garnisons est préparé. Son déclenchement est précipité par l'assassinat de Calvo Sotelo le 13 juillet 1936.

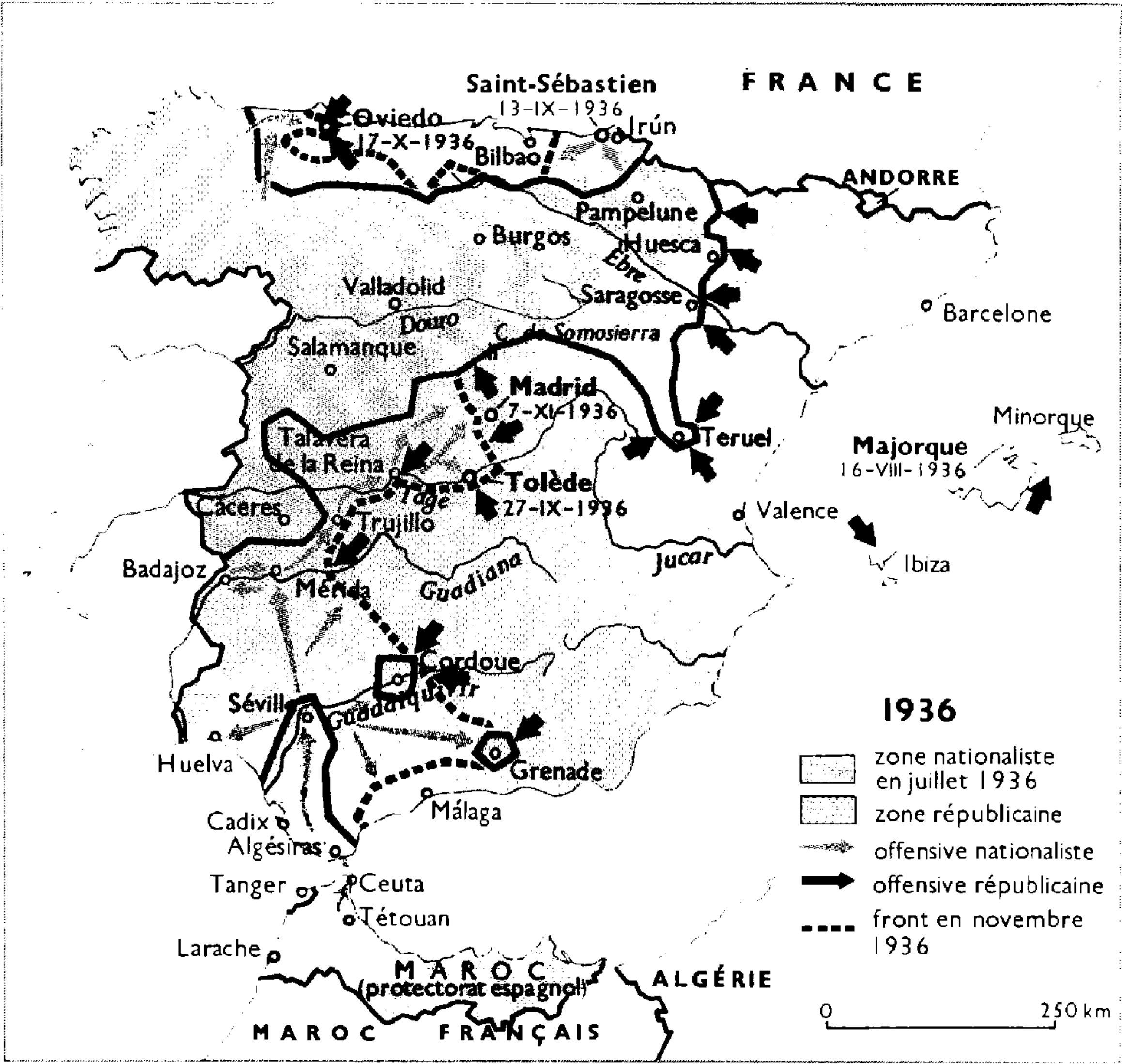
Dès le 17, les garnisons de Tétouan et de Larache donnent le signal de la rébellion, qui s'étend aussitôt à tout le Maroc espagnol. Le 18, le général Gonzalo Queipo de Llano (1875-1951) s'empare de Séville par surprise, et, à Pampelune, Mola prend le pouvoir sans difficulté, tandis que le général Franco*, qu'Azaña avait exilé aux Canaries, gagne Tétouan. L'ensemble des garnisons des provinces de Valladolid et de Galice, la majeure partie de celles de Séville, de Saragosse et de Burgos se rallient au mouvement. Ce dernier échoue totalement à Barcelone, à Madrid, à Málaga, à Saint-Sébastien et à Bilbao. À Madrid, le président du Conseil, Santiago Casares Quiroga (1884-1950), démissionne le 18. José Giral (1879-1962) le remplace le 19 et, le jour même, fait distribuer des armes aux milices populaires. À cette date, il lui aurait fallu peu de chose pour briser la révolte : la marine et l'aviation, en effet, lui sont restées fidèles, et Sanjurjo, qui était réfugié au Portugal depuis 1934, se tue le 20 juillet dans un accident d'avion en tentant de gagner l'Espagne. Dès la fin du mois, toutefois, deux zones, l'une au sud (Queipo de Llano), englobant Séville et Cadix, l'autre au nord (Mola), allant de Pampelune à Cáceres, sont dominées par la rébellion, dont Franco va bientôt prendre la direction unique.

Le conflit qui vient de s'ouvrir sera caractérisé par son aspect *révolutionnaire*, qui provoquera de chaque côté nombre d'exécutions sommaires, de vengeances et d'atrocités, par son aspect *militaire* aussi, car des fronts vont se créer sur lesquels s'engageront de véritables opérations. Enfin, cette guerre civile prend, dès le début, une dimension *internationale* : le 19 juillet, Giral demande l'aide militaire de la France, et, le 20, Franco sollicite celle de Hitler. Le climat de l'Europe est alors très sensibilisé sur les plans politique et idéologique : 1936, c'est en France l'avènement du Front* populaire, mais aussi l'irruption de la Wehrmacht sur la rive gauche du Rhin ; cette menace allemande, qui ne cessera de s'accentuer, retiendra Paris et Londres, qui ne pourront ni ne voudront s'engager trop loin dans l'affaire espagnole.

Août-septembre 1936, l'équipée de Franco

Ce qui va changer la situation, c'est l'action personnelle de Franco, qui dispose au Maroc de 17 000 hommes, dont les célèbres unités d'Afrique du colonel Juan Yagüe (1891-1952). Pourtant, il manque échouer. La flotte espagnole, fidèle au gouvernement (sauf un cuirassé et deux croiseurs), bloquant le détroit de Gibraltar, il doit faire passer ses troupes par avions, ce qui est très lent. C'est seulement le 5 août que les quelques bâtiments dont il dispose, appuyés par des avions allemands, chassent les gouvernementaux du détroit et assurent le transit par mer, mais quinze jours ont été perdus.

Franco, au lieu d'aller directement sur Madrid, préfère établir d'abord sa liaison avec le général Mola, installé à Burgos et à Salamanque. De Séville il dirige donc la colonne Yagüe vers Badajoz, qu'elle prend le 14 août. Obliquant alors vers le N.-E., Yagüe occupe Oropesa le 29 août et Talavera de la Reina le 3 septembre ; le 8, liaison est prise à Arenas avec les troupes de Mola. Le 27, le général José Enrique Varela (1891-1951), qui a remplacé Yagüe, délivre Tolède et son célèbre Alcazar, défendu par le colonel José Moscardó (1878-1956) et qu'assiègent



les républicains depuis 71 jours ; à bout de souffle, Varela ne peut prendre Madrid. Pendant ce temps, Mola, poussant sur la capitale, avait pris Sigüenza le 6 août, mais avait dû s'arrêter au col de Somosierra. Au nord, il entre à Irún le 5 septembre, puis à Saint-Sébastien le 13, et empêche ainsi la poche Asturies-Galice d'être ravitaillée par la France. Au sud, Queipo de Llano avance entre Séville et Grenade. Cependant, dès le début d'octobre, cesse la phase des progressions rapides sur des axes, visant à relier et à contrôler le maximum de grandes villes : partout, de véritables fronts se stabilisent, séparant l'ouest de l'Espagne, aux mains des nationalistes, de l'est, aux mains des gouvernementaux.

La situation politique dans les deux camps

Dès la fin de l'été 1936, le mouvement nationaliste prend figure politique. Le 1er octobre, la « junte » de Burgos proclame le général Franco chef du gouvernement et des armées, puis la Phalange et les requêtes, ayant fusionné le 19 avril 1937, le nomment *caudillo*. Le 3 juin suivant, son seul concurrent possible, le général Mola, meurt dans un accident d'avion. Franco reste désormais le seul maître incontesté du parti nationaliste, dont le gouvernement est reconnu par l'Allemagne et l'Italie depuis le 18 novembre 1936. Chez les républicains, les dissensions demeurent ; elles proviennent notamment des pressions exercées par les comités et syndicats de toutes nuances, socialistes, anarchistes, trotskistes et communistes, parmi lesquels ces derniers s'affirment peu à peu par leur nombre et leur discipline. L'instabilité gouvernementale se prolonge : le socialiste Francisco Largo Caballero (1869-1946), qui a succédé le 4 septembre 1936 à Giral, entend mener une politique révolutionnaire. En novembre, il abandonne Madrid, dont il a confié la défense au ministre de la Guerre, le général José Miaja (1878-1958), et s'installe à Valence avec le gouvernement. Le 15 mai 1937, il doit démissionner à son tour après les émeutes de Barcelone, qui ont fait 400 morts, et est remplacé par Juan Negrín (1887-1956), dont le gouvernement, qu'il transfère à Barcelone le 1er novembre 1937, durera jusqu'à la fin de la guerre (mars 1939).

L'aide internationale

Elle ne cesse de s'intensifier. Dès la fin de juillet 1936, l'Allemagne et l'Italie d'une part, la France et l'U. R. S. S. de l'autre envoient argent, armes et munitions aux deux camps. En août, le mouvement s'amplifie. Sur l'invitation de l'Angleterre, et pour éviter le pire, ces quatre puissances acceptent en principe de mettre fin à cette aide et signent un accord de non-intervention. Mais comme cet accord n'est pas respecté, les Anglais obtiennent la création à Londres d'un comité international chargé de son application. Après de multiples tergiversations, on admet en mars 1937 que des observateurs soient mis en place aux frontières ou sur les bâtiments des pays membres et que leurs navires de guerre patrouillent dans les eaux espagnoles. Un disposi-

tif est installé en avril, mais, dès lors, de nombreux incidents éclatent, tel le bombardement d'Almería le 31 mai 1937 par un navire allemand, en représailles de l'attaque du *Deutschland* par un avion républicain espagnol : il provoquera le retrait de l'Allemagne et de l'Italie du comité de contrôle.

Les interventions extérieures dans la guerre

Aide au parti nationaliste

L'*Allemagne* intervint par des livraisons d'avions à Franco dès la fin de juillet 1936. Le 6 novembre suivant, elle constituait une unité spéciale, la *légion Condor* (6 000 combattants aux ordres du général H. Sperrle [1885-1953]), qui comprenait des blindés, des antichars et des unités aériennes où furent engagés plusieurs futurs as de la Luftwaffe (A. Galland, W. Mölders) ; au total, 16 000 Allemands servirent en Espagne. Outre son caractère politique, l'aide allemande, évaluée à 500 millions de mark, eut sur le plan militaire valeur d'expérimentation technique pour les nouveaux matériels de la Wehrmacht.

L'*apport italien* fut beaucoup plus important puisqu'il atteignit en 1937 l'effectif de 50 000 hommes, des *chemises noires* commandées par le général Mario Roatta (1887-1968). En 1941, l'ensemble des livraisons fut chiffré par les Italiens à 763 avions, 2 000 canons, 10 000 mitrailleuses, 7 600 véhicules, etc., l'aide globale étant évaluée à 7,5 milliards de lires.

L'aide du *Portugal* se traduisit par l'envoi de 20 000 volontaires dans une légion dite « de Viriathe ».

Aide au parti républicain

Elle comprit l'envoi direct d'argent ou de matériel aux républicains, notamment par la France (200 avions et des armes), le Mexique (2 millions de dollars de matériels) et l'U. R. S. S. ; elle aboutit surtout à la création des *brigades internationales*.

Constituées à l'instigation du Komintern par des antifascistes de tous pays volontaires pour combattre aux côtés de l'armée républicaine, celles-ci furent organisées à partir d'octobre 1936 avec le soutien de l'U. R. S. S. par le parti communiste français. Des bureaux de recrutement s'ouvrirent en France, et un camp d'instruction fut installé à Albacete (Murcie) sous la direction d'André Marty, André Malraux dirigeant l'aide aérienne. Les brigades rassembleront environ 35 000 volontaires, en majorité communistes, de 50 nations : 10 000 Français et Belges, 5 000 Allemands, 3 400 Italiens, 2 800 Américains, 2 000 Anglais, 1 200 Yougoslaves, 1 000 Hongrois, des Arabes, des Africains, etc. Elles permirent l'engagement au front de 5 groupements (11e à 15e brigade) de 3 ou 4 bataillons. Parmi ces combattants se rencontreront de nombreux futurs grands résistants de la Seconde Guerre mondiale, les Italiens P. Nenni et P. Togliatti, l'Allemand W. Ulbricht, le Tchèque K. Gottwald, le Croate Tito, les Français A. Malraux, F. Billoux, H. Rol Tanguy, etc. L'armement des brigades internationales fut fourni surtout par l'U. R. S. S. ; la contribution globale soviétique à la guerre d'Espagne est estimée à 81 millions de livres sterling (dont 63 ont été fournis par la réserve d'or de la banque d'État espagnole, transférée en U. R. S. S. à l'automne de 1936).

Les opérations de 1937

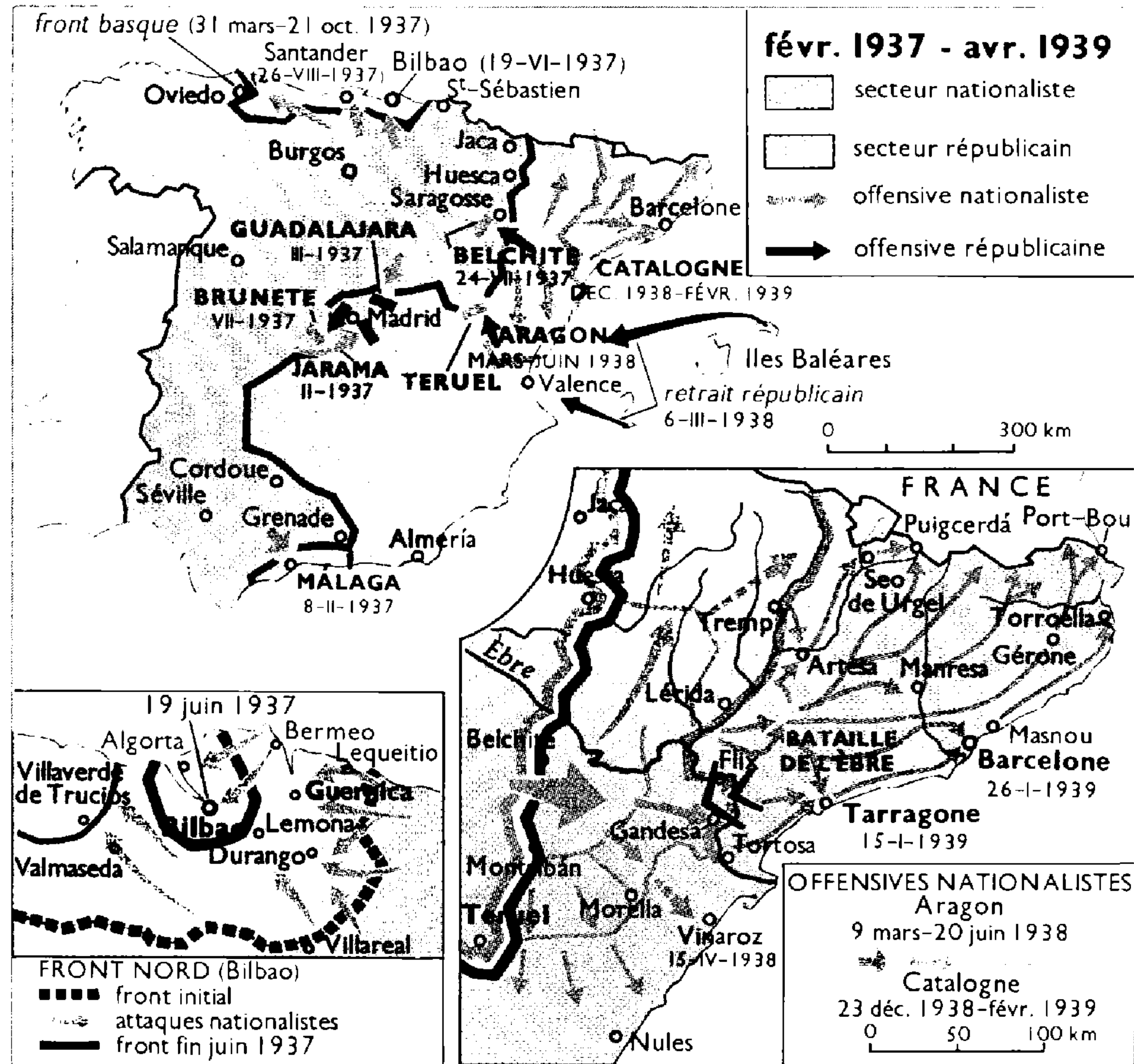
L'année débute par un brillant succès de Franco, qui, résorbant la poche de Málaga (pris le 8 févr.), dispose désormais d'un port méditerranéen par où transitera l'aide italienne ; 1937 se solde cependant par un échec de ses offensives répétées sur Madrid, compensé en partie par la liquidation du front des Asturies.

Les batailles pour Madrid

Le 7 novembre 1936, une première attaque dirigée par les nationalistes sur la banlieue ouest de Madrid était venue mourir devant la résistance acharnée de la cité universitaire. En décembre, l'affaire avait été reprise dans le secteur de Brunete, mais avait également échoué après un mois de durs combats. En 1937, la lutte continue, opiniâtre, sur tout le front de la capitale, vigoureusement défendu par le général Miaja : en février, c'est, au sud, la bataille de la Jarama ; en mars, celle de Guadalajara, où les unités motorisées italiennes essuient un cuisant échec du fait de l'aviation républicaine ; en juillet, nouvelle bataille de Brunete, qui est repris par les républicains. Le 15 décembre, enfin, s'ouvre en Aragon, par une contre-offensive républicaine, la grande bataille de Teruel. Après trois semaines d'une lutte acharnée, la ville est reconquise le 8 janvier 1938 par les républicains ; les nationalistes contre-attaquent à leur tour et reprennent Teruel en ruine le 22 février, mais Madrid tient toujours.

La bataille de Biscaye et des Asturies

Elle se déroule de mars à octobre 1937 et sera l'une des plus rudes de la guerre. Pour Franco, il s'agit de conquérir la zone industrielle de Bilbao et d'éliminer la résistance du gouvernement basque, présidé par José Antonio Aguirre (1903-1960), qui, moyennant reconnaissance de son autonomie le 1er octobre 1936, reste fidèle aux républicains. L'épisode le plus dramatique est, le 26 avril 1937, le bombardement aérien par les Heinkel 111 allemands de la légion Condor du centre de Guernica, ville sainte du



Pays basque, où 2 000 civils trouvent la mort. Le 28, les nationalistes entrent à Guernica, et, le 11 juin, commence l'assaut contre la fameuse ceinture fortifiée qui, sur 70 km, protège Bilbao ; la ville tombe le 19. La conquête de la Biscaye, où la guérilla des mineurs et des Basques se prolonge plusieurs mois, entraîne la chute de tout le front nord : les troupes de Franco entrent à Santander le 26 août et à Gijón et Oviedo le 21 octobre.

1938, course à la mer et offensives finales

Sûr de ses arrières, Franco déclenche le 9 mars 1938 en Aragon une action dont l'objectif est la côte méditerranéenne. Commencée à Belchite, l'offensive s'étend le 22 au front d'Huesca, enlève Lérida le 3 avril et pénètre en Catalogne. Le 15, elle atteint la mer à Vinaroz, coupant ainsi en deux le territoire contrôlé par le gouvernement de Negrín. C'est alors que les républicains lancent, le 25 juillet, une dernière attaque sur l'Ebre, qui est franchie près de Gandesa. La bataille dure plus de trois mois, sans résultat, en raison notamment de la supériorité aérienne des nationalistes. Cependant, devant la gravité de la situation en Europe centrale (on est au lendemain de la crise de Munich), les brigades internationales sont retirées du front et quittent l'Espagne après une grande revue d'adieu passée par Negrín le 15 novembre à Barcelone. Ainsi s'évanouit, pour les républicains, tout espoir d'aide extérieure. Franco entreprend alors de liquider la zone nord de la République ; c'est la bataille de Catalogne, qui s'ouvre le 23 décembre et amène le 9 février 1939 ses troupes sur la frontière française, que franchissent plus de 250 000 soldats républicains ainsi que de nombreux civils fuyant la guerre. Le 26 janvier, les nationalistes entrent à Barcelone ; Negrín vient de quitter la ville ; il se réfugie en France avec Azaña, mais décide, pour continuer la lutte, de rejoindre Valence. Le 6 mars, il est contraint de céder le pouvoir à une junte militaire formée à Madrid par le général Miaja et le colonel Segismundo Casado (1893-1968). Malgré les communistes, avec lesquels s'engagent du 7 au 12 mars de violents combats de rues dans Madrid, la junte est résolue à mettre fin à la guerre. En effet, la victoire de Franco est devenue inéluctable et lui vaut d'être reconnu, le 27 février, par l'Angleterre et par la France, dont le premier ambassadeur à Burgos sera le maréchal Pétain.

Dans ces conditions, Franco exige une capitulation pure et simple de ses adversaires. À Madrid, armées et population sont dans une situation précaire. Le pain manque, et Casado négocie à partir du 12 mars la reddition de la capitale, où les nationalistes entrent le 28. « Les troupes nationales ont atteint leur dernier objectif militaire ; la guerre est terminée », proclame le général Franco le 1er avril 1939.

Les pertes de la guerre d'Espagne

- Le chiffre d'un million de morts annoncé en 1940 par les nationalistes, et souvent admis depuis, semble désormais excessif.

Bien qu'il ne puisse s'agir que d'« évaluations », l'historien anglais Hugh Thomas estimait ces pertes comme suit en 1961 :
pertes au combat
républicains : 175 000
nationalistes : 110 000
victimes d'assassinats ou d'exactions
républicains : environ 40 000
nationalistes : environ 86 000
victimes civiles de bombardements : environ 25 000
victimes de maladies ou de privations directement imputables à la guerre : environ 200 000.

Soit, pour une population totale de 25 millions d'habitants, un total d'environ 636 000 morts, auxquels s'ajoute, pour apprécier la perte de population subie par l'Espagne du fait de la guerre civile, le départ en exil de quelque 350 000 Espagnols.

H. de N. et P. D.

📖 C. Rougeron, *les Enseignements aériens de la guerre d'Espagne* (Berger-Levrault, 1939). / *L'Allemagne et la guerre civile espagnole, 1936-1939*, t. III des *Archives secrètes de la Wilhelmstrasse* (Plon, 1952). / P. Nenni, *Spagna* (Rome, 1958 ; trad. fr. *la Guerre d'Espagne*, Maspéro, 1959). / P. Broué et P. Témine, *la Révolution et la guerre d'Espagne* (Éd. de Minuit, 1961). / H. Thomas, *The Spanish Civil War* (Londres, 1961 ; trad. fr. *la Guerre d'Espagne*, R. Laffont, 1961). / G. Jackson, *The Spanish Republic and the Civil War, 1931-1939* (Princeton, 1965). / J. Delperrié de Bayac, *les Brigades internationales* (Fayard, 1968).

espèce

Ensemble d'individus vivants, animaux ou végétaux, suffisamment semblables pour être spontanément désignés sous le même nom.

L'espèce, notion intuitive

Le mot *espèce*, terme courant largement utilisé, correspond à une subdivision systématique objective. Un jeune enfant sait distinguer l'espèce « Chien » de l'espèce « Chat » ; malgré des variations morphologiques accusées, il n'hésite pas à ranger le Basset Teckel et le Danois dans la même espèce « Chien ».

Il convient de désigner les êtres vivants que le chasseur, le pêcheur, le collectionneur, le zoologiste, le botaniste reconnaissent et identifient. L'espèce porte donc un nom vernaculaire : la Grenouille brune, la Grenouille verte, la grande Chélidoine, la Chélidoine laciniée.

Mais ce nom, variable souvent d'une province à l'autre, n'offre pas de valeur internationale, et les scientifiques le remplacent par un nom latin universellement utilisé et composé de deux mots : le premier désigne le genre et le second l'espèce. Les Grenouilles appartiennent au genre *Rana* ; la Grenouille brune est *Rana temporaria*, et la Grenouille verte *Rana esculenta*. Les Chélidoines appartiennent au genre *Chelidonium* ; la grande Chélidoine est *Chelidonium majus*, et la Chélidoine laciniée *Chelidonium laciniatum*.

Les indigènes vivant sur les hauts plateaux de Nouvelle-Guinée ont inventé 137 noms vernaculaires différents pour désigner 137 types d'Oiseaux qu'ils reconnaissaient ; des ornithologistes spécialisés ont déterminé dans la même région, d'après des critères scientifiques, 138 espèces qui ont reçu chacune un nom latin ; cette coïncidence prouve la réalité de l'espèce. Parmi ces Oiseaux, certains sont des proies appréciées ; il convient donc de bien les distinguer, et l'indigène en a ressenti la nécessité.

Combien compte-t-on d'espèces ? Le nombre d'espèces actuellement présentes sur la Terre serait de l'ordre de 4 millions (à 1 million près), et moins de la moitié de ce nombre correspond à des espèces connues ; il y aurait 1 espèce végétale pour 8 à 10 espèces animales. Une statistique récente (Ernst Mayr, 1969) évalue à 1 100 000 les espèces animales connues.

Le zoologiste ou le botaniste réussit assez facilement, avec l'aide de faunes et de flores, à déterminer les espèces propres à un biotope ou à une aire déterminée. Certaines déterminations sont plus difficiles. L'identité de l'échantillon avec le modèle n'est pas totale ; de petites différences de taille, de coloration posent des problèmes. Ces légères dissemblances sont-elles négligeables ? Les « réunisseurs » (*lumpers* des Anglais) le pensent et s'efforcent de réduire le nombre des espèces. Mais les « pulvérisateurs » (*splitters* des Anglais) les considèrent comme suffisamment importantes pour caractériser une nouvelle espèce et multiplient ainsi le nombre des espèces. Voici quelques exemples de ces deux tendances ; les Roses d'Europe et d'Orient comptent 5 549 espèces ou seulement 211 espèces pour le monde entier. Selon les auteurs, les Anodontes, Mollusques bivalves d'eau douce, renferment 251 espèces en France ou seulement 1 espèce européenne. Ces profondes différences quantitatives tiennent à des causes multiples ; ce sont le plus souvent des formes locales et non de véritables espèces. L'adage de J. A. Eudes-Deslongchamps « Plus on a d'individus, moins on a d'espèces » correspond aux faits.

Histoire de la notion d'espèce

La première période

Elle s'étend jusqu'au début du XIX[e] s. et correspond au règne du créationisme et du fixisme. On croit à la fixité des espèces, qui sont des entités permanentes ; chacune d'elles a fait l'objet d'une création spéciale, et les diverses espèces ne présentent aucun lien, aucun passage de l'une à l'autre. Linné estime qu'il y a autant d'espèces que Dieu en créa au commencement *(Species tot sunt quot diversas formas ab initio produxit infinitum Ens)* [1738]. Les grands naturalistes de cette période, John Ray, Linné, Cuvier, Buffon, se préoccupent de l'espèce et cherchent à en délimiter les cadres.

Le botaniste anglais John Ray (1627-1705) propose dans son *Historia plantarum* (1686-1704), comme le rappelle Lucien Cuénot, un critère de l'espèce : « *Nulla certior occurit quam distinctio propagatio ex semine* (tout ce que donne la semence d'une même plante est de même espèce), car les caractères d'une espèce conservent perpétuellement leur nature par semis et ne peuvent être produits par la semence d'une autre espèce. » Les différences qui existent entre les individus provenant des graines d'une même plante sont accidentelles et non spécifiques.

La pensée de Linné* sur l'espèce s'est modifiée avec le temps. Il ne sait si la création initiale ne concerne pas plutôt le genre que l'espèce ; il note l'existence de variétés et les considère comme des modifications secondaires et non héréditaires. En 1760, au sujet de Géraniums africains, il pose la question : « Toutes ces nouvelles espèces sont-elles filles du temps ou bien ont-elles été déjà formées à l'origine des choses ? » En 1767, sa position est plus nette : « À partir du premier principe végétal furent créées autant de plantes diverses qu'il y a d'*ordres* naturels. Ces ordres se mélangèrent par la génération, de sorte qu'il s'est produit autant de plantes qu'il existe aujourd'hui de *genres*. La Nature a mélangé ensuite toutes ces formes (sans modifier la structure des fleurs) et en a fait les *espèces* existantes. » Malgré ses imprécisions, Linné a joué un rôle considérable en systématique en instaurant la nomenclature binominale.

Beaucoup d'autres définitions de l'espèce ont été proposées. Elles reposent en général sur deux critères : le critère morphologique ou de ressemblance et le critère mixiologique ou de descendance ; appartiennent à la même espèce des individus plus ou moins semblables entre eux et qui sont liés par leur interfécondité dans l'espace et le temps. Parmi les anciennes définitions, deux méritent de retenir l'attention : celle de Cuvier et celle de Buffon. Pour Cuvier*, « l'espèce est une collection de tous les corps organisés nés les uns des autres ou de parents communs et de ceux qui leur ressemblent autant qu'ils se ressemblent entre eux ». Cuvier accorde autant de valeur aux deux critères, alors que, dans sa définition, Buffon* estime le critère mixiologique plus important que le critère morphologique : « La comparaison de la ressemblance des individus n'est qu'une idée accessoire et souvent indépendante de la succession constante des individus par la génération, car l'Ane ressemble au Cheval plus que le Barbet au Lévrier et cependant le Barbet et le Lévrier ne font qu'une même espèce puisqu'ils produisent ensemble des individus qui peuvent eux-mêmes en produire d'autres au lieu que le Cheval et l'Ane sont certainement des espèces différentes puisqu'ils ne produisent ensemble que des individus viciés et inféconds. »

Peu à peu, les idées fixistes semblent difficiles à soutenir et sont remplacées par des idées évolutionnistes. Cette profonde modification de la pensée scientifique réagit sur la conception de l'espèce, et cette seconde période se caractérise principalement par les définitions de Lamarck et de Darwin.

La deuxième période

Lamarck*, qui a décrit et nommé quantité d'espèces, ne croit pas à la réalité objective de l'espèce. Dans le *Discours d'ouverture de l'an XI*, il donne le nom d'*espèce* à « toute collection d'individus semblables qui se perpétuent dans le même état tant que les circonstances de leur situation ne changent pas assez pour faire varier leurs habitudes, leur caractère et leurs formes ». Il précise sa pensée : « La Nature n'a réellement formé ni classes, ni ordres, ni familles, ni genres, ni espèces constantes, mais seulement des individus qui se succèdent les uns aux autres et qui ressemblent à ceux qui les ont produits. Or, ces individus appartiennent à des races infiniment diversifiées, qui se nuancent sous toutes les formes et dans tous les degrés d'organisation, et qui chacune se conservent sans mutation tant qu'aucune cause de changement n'agit sur elles. Lorsqu'on connaît toutes les espèces d'une même série, on voit qu'elles se fondent les unes

dans les autres, de sorte qu'il n'y a presque aucun moyen de définir par une expression les différences qui les séparent ; les distinctions génériques et spécifiques ne paraissent claires que lorsqu'il y a des lacunes. »

Darwin*, bien que son œuvre magistrale s'intitule *De l'origine des espèces*... (1859), n'a pas formulé de définition. Il écrit : « Je considère le terme d'*espèce* comme arbitrairement donné par pure commodité à un ensemble d'individus se ressemblant beaucoup entre eux [...] ; il n'est pas essentiellement différent de celui de *variétés* que l'on donne à des formes moins distinctes et plus variables. » En réalité, les définitions fort imprécises de Lamarck et de Darwin, bien qu'évolutionnistes, ne diffèrent pas grandement de celles qui sont admises par les fixistes.

La troisième période

Après cette période postdarwinienne, la systématique progresse, et de nouvelles espèces sont décrites ; non seulement leur morphologie, leur physiologie, leur reproduction, mais aussi leur répartition géographique et leur comportement sont analysés. L'abondance des formes révèle une notion nouvelle : l'existence de races géographiques, ou *sous-espèces*. Les acquisitions de la génétique permettent l'étude des populations, et ainsi s'édifie une conception moderne de l'espèce dont l'ornithologiste Ernst Mayr (1942) donne une excellente définition : « Les espèces sont des groupes de populations naturelles dans lesquelles les individus sont réellement (ou potentiellement) interféconds et capables de se croiser ; mais ces groupes sont isolés des autres groupes. Toute espèce est isolée des autres espèces au point de vue de la reproduction. » Mayr n'accorde donc aucune importance à l'identité morphologique. Dans les définitions de l'espèce formulées par Cuvier, Buffon et Mayr, la place accordée à la ressemblance morphologique se réduit de plus en plus.

Les critères de l'espèce

Toute définition de l'espèce repose donc sur un critère morphologique et un critère mixiologique. Que représentent-ils et quelles sont leurs valeurs ?

Critère morphologique

D'après ce critère, l'espèce apparaît comme une entité dotée d'une morphologie permanente. La permanence des formes d'une espèce permet l'identification des animaux préhistoriques représentés sur les murs des grottes. Mais le critère de l'identité morphologique est en défaut dans les cas de polymorphisme et de dimorphisme* sexuel ou saisonnier : la Coccinelle *Adalia bipunctata* présente des formes noires à points rouges et des formes rouges à points noirs. Des différences morphologiques non négligeables permettent de reconnaître le mâle et la femelle d'une même espèce. Les individus des diverses castes des Insectes sociaux montrent des formes très différentes ; cependant, les intercastes ne sont pas toujours très rares. Les dimorphismes saisonniers provoquent les mêmes difficultés ; les formes de printemps et d'été d'un Papillon pourraient être considérées comme deux espèces par un entomologiste non averti.

En revanche, des animaux identiques appartiennent à des espèces différentes ; l'Ascaris de l'Homme *(Ascaris lumbricoides)* et l'Ascaris du Porc *(A. suum)* sont identiques et ne sont identifiables que par l'hôte qu'ils parasitent. De nombreuses espèces présentent un polymorphisme ou un polychromatisme d'ordre adaptatif ; par exemple, des Crustacés appartenant à la même espèce possèdent des colorations différentes, en harmonie avec les couleurs du fond sur lequel ils vivent.

Au critère morphologique peut se rattacher le critère chromosomique. Les formules chromosomiques des Drosophiles semblaient favorables à cette hypothèse ; six espèces de Drosophiles différaient par le nombre de chromosomes, leurs dimensions ou leurs formes. Mais deux espèces, *D. melanogaster* et *D. simulans*, possèdent la même garniture chromosomique ; par ailleurs, l'analyse fine des chromosomes géants, polytènes, des glandes salivaires des Diptères révèle une séquence identique des bandes de ces chromosomes chez plusieurs espèces de Drosophiles. Chez un Crustacé Isopode, *Jæra Syei*, les femelles possèdent un trivalent sexuel et des bivalents dont le nombre varie de 8 à 13 selon la localisation géographique ; ces diverses formes chromosomiques appartiennent à une même espèce.

Des remarques analogues s'appliquent aux différences biochimiques ou immunologiques.

Le critère morphologique ne résiste donc pas toujours à une critique sévère ; sa valeur est parfois contestable.

Critère mixiologique

Il repose sur l'interfécondité dans une même espèce. Qu'entend-on par interfécondité ? Une fécondation gamétique, c'est-à-dire la fécondation d'un ovule par un spermatozoïde étranger qui engendre un œuf viable, capable de se développer et de donner un adulte qui, à son tour, se reproduira.

Des difficultés apparaissent rapidement. Des végétaux et des animaux montrent des hybrides interspécifiques ; les uns sont stériles et les autres sont plus ou moins féconds. Ainsi, chez les Mammifères, l'hybride mâle est généralement stérile, alors que l'hybride femelle est plus ou moins fécond ; le croisement Baudet × Jument produit le Mulet mâle stérile et la Mule plus ou moins féconde. Chez les Oiseaux, les Papillons, le fait inverse s'observe ; les hybrides mâles sont plus ou moins féconds, alors que les hybrides femelles sont stériles.

Une distinction importante doit être faite entre les interfécondités naturelle et expérimentale. Une interfécondité entre espèces réussie dans des conditions particulières d'élevage prouve des liens phylogénétiques, mais n'implique pas une interfécondité dans la nature. Par exemple, le Faisan doré *(Chrysolophus pictus)* et le Faisan d'Amherst *(C. Amherstiæ)* diffèrent grandement l'un de l'autre par la morphologie et la répartition géographique ; le premier est du nord-est de la Chine, alors que le second habite le Tibet et la Birmanie. En volière, les espèces se croisent et les hybrides sont féconds. Il est même rare de trouver un Faisan d'Amherst qui soit pur de tout croisement avec un Faisan doré. Cependant, une mortalité anormale dans les œufs et des jeunes ainsi qu'un excès de naissance de mâles indiquent une homologie imparfaite des deux patrimoines héréditaires.

Trois espèces de Souris, *Mus musculus* (maisons d'Europe et d'Asie méridionale), *M. specilegus* (champs et forêts du sud de la France, de l'Europe centrale, des Balkans, d'Espagne), *M. bactrianus* (maisons du sud-est de l'U. R. S. S. et de l'Asie centrale), à répartition géographique et à morphologie caractéristiques, sont interfécondes quand on les élève en laboratoire, et les hybrides sont féconds.

Ces exemples et bien d'autres montrent que de nombreuses espèces s'accouplent en captivité, alors qu'elles sont totalement isolées sexuellement dans les conditions naturelles de leur existence. Bien des raisons (défaut d'attirance ou répulsion, différences de tailles, léger décalage des périodes de reproduction) empêchent le rapprochement des sexes, alors que la fécondité gamétique existe expérimentalement.

Le critère mixiologique garde donc sa valeur uniquement dans les conditions naturelles.

Conception moderne de l'espèce

Une espèce est un groupe de *populations naturelles*. Une population naturelle se compose d'individus sympatriques (de la même patrie), habitant une aire géographique généralement restreinte et offrant des conditions écologiques favorables. Les individus se reproduisent dans la population, qui possède un certain ensemble génique responsable des traits morphologiques, physiologiques, biochimiques, éthologiques spécifiques ainsi que des variations individuelles. Les diverses populations naturelles constituant l'espèce sont plus ou moins séparées les unes des autres ; quelques individus passant d'une population à une autre assurent le maintien de l'homogénéisation de l'ensemble génique spécifique.

Parfois des circonstances particulières empêchent les échanges géniques entre les populations naturelles. Si l'obstacle dure assez longtemps, l'ensemble génique homogène tendra à se diversifier ; des traits dissemblables apparaîtront ; tant que les populations seront capables de se croiser librement, réellement ou potentiellement, elles constitueront toujours la même espèce. Si les croisements et, partant, les échanges géniques deviennent réellement impossibles, elles appartiendront à deux espèces différentes.

Dans une population composée de mâles et de femelles, et occupant une place plutôt restreinte, les échanges géniques s'effectuent et maintiennent un pool génétique homogène ; quelques allèles responsables du polymorphisme, par exemple, ne modifient pas cette homogénéité.

Sur des distances plus vastes, les échanges géniques changent ; l'intervention d'autres allèles peut entraîner des divergences génétiques se traduisant dans la morphologie.

Diversification et polymorphisme infraspécifiques

Individus et populations d'une espèce occupent une aire ; les conditions d'environnement y sont ou non homogènes. Dans l'hypothèse de fluctuations au sein

du milieu, la nature mobile ou fixée des individus est un facteur important (adaptation, sélection). Acquisition ou perte de caractères, momentanées (somations sous la dépendance du milieu, variabilité) ou transmissibles (modifications géniques, variation), déterminent le polymorphisme, mais l'aptitude d'une espèce à s'adapter peut être liée à certaines qualités du génotype. L'introgression ou l'hybridation conduisent parfois à des infinités de phénotypes dont une hiérarchie systématique classique rend difficilement compte *(Plantago)* : des échanges de gènes ont lieu au niveau de populations monospécifiques locales. Tous ces faits, aux implications systématiques complexes, conduisent à réviser fréquemment la valeur fondamentale des unités décrites (taxons). En délimitant des catégories infraspécifiques, des degrés de diversification de moins en moins accentués justifient les unités suivantes sur le plan classificatoire :

sous-espèce : ensemble régionalement différencié, aux caractères discriminatifs constants, regardé souvent comme consécutif à la séparation des populations d'une même espèce (individus sympatriques ou non, interféconds ou non, ou féconds seulement par l'intermédiaire d'autres sous-espèces à ségrégation moins accentuée) ;

variété : subdivision assez vague (à l'échelle générale) qualifiant une modification morphologique distinctive, non nécessairement liée à l'isolement des populations (pouvant être omniprésente sur l'aire de l'espèce) ;

forme : groupes d'individus au niveau desquels apparaissent fortuitement une ou quelques modifications peu discriminatives du point de vue taxinomique (mais parfois à signification biologique ou écologique : aptitude à former des galles, à résister au feu ; existence de formes parasitaires, etc.).

Des distinctions, souvent appuyées sur l'expérimentation, se superposent plus ou moins aux précédentes :

race : population constituant des sous-espèces faiblement isolées, géographiquement ou sexuellement ;

espèces jumelles : entités morphologiquement peu ou non discernables, mais à comportement incompatible (exemples classiques chez les Vers parasites, chez les Lépidoptères) ;

clone : individus ou populations issus, sans intervention de phénomènes sexués, d'un même parent (on dit aussi BIOTYPE, SYNGÉNIE, ISOGÉNIE) ;

jordanon : entité systématique inférieure, à caractères distinctifs minimes, mais stables (culture), se rapprochant de la « lignée pure » ; cette « espèce élémentaire » (comme les « cultivars ») s'oppose au linnéon (« grande espèce ») ;

éco-espèces, écotypes : unités douées de continuité, dont divers caractères phénotypiques, physiologiques ou génétiques (par ex. polyploïdie) paraissent en rapport avec des limites d'extension et des conditions d'environnement déterminées ; l'*accommodat* aurait une valeur plus transitoire ;

-cline : suffixe qui indique une transformation dont on saisit origine et gradient (chronocline, écocline, ontocline, topocline, etc.) ;

-dème : suffixe qui désigne un ensemble de populations d'une ou de plusieurs unités taxinomiques classiques très voisines, au sein desquelles des gènes peuvent être échangés.

Des homologies de caractères ou des origines de variation communes conduisent à définir des unités correspondant ou contraires à la réunion de plusieurs entités de rang spécifique (espèce collective, grex, cœnospecies, rassenkreis, major species, cercle, etc.).

Conclusion

Définition des espèces et des unités subordonnées, conception du « niveau spécifique » laissent aujourd'hui une place notable aux critères de cytologie, de palynogie, d'embryologie, de chorologie, d'écologie, de paléontologie, de chimiophysiologie, de biologie moléculaire, de génétique expérimentale, etc. L'interprétation des corrélations de caractères (l'analyse en est facilitée par les ordinateurs), la traduction en diagrammes de dispersion, ou métroglyphes, permettent de mieux apprécier la signification des critères adoptés. Cette analyse ne se substitue pas à la pensée comparative du biologiste, mais elle l'aide. L'harmonisation de ces résultats avec ceux qui sont nés de la conception typologique des diverses unités (nécessaire référence internationale de définition en systématique et en nomenclature) demeure la base d'une connaissance plus précise des êtres vivants et de leur inventaire. Rappeler qu'une espèce, même la plus simple, représente un ensemble de mécanismes plus perfectionné que l'ordinateur le plus complexe permet de mesurer à quel grave problème répondent les tentatives de protection de chaque forme de vie.

G. G. A.

Deux catégories d'espèces

La définition moderne de l'espèce permet de reconnaître deux grandes catégories d'espèces : les *espèces monotypiques* et les *espèces polytypiques*.

Les populations naturelles qui constituent une espèce monotypique présentent exactement la même morphologie, les mêmes variations, les mêmes mœurs et exigent les mêmes conditions écologiques.

Le Canard Souchet *(Spatula clypeata)*, Oiseau qui vit dans la majeure partie de l'hémisphère Nord, en donne un bon exemple. Ses migrations assurent le brassage génique. Les espèces de Cétacés qui effectuent des déplacements considérables, les Anguilles d'Europe qui se mélangent dans les Sargasses en sont aussi des exemples. En général, les espèces monotypiques présentent une vaste dispersion sans discontinuité géographique.

Au contraire, l'espèce polytypique comprend des groupes de populations plus ou moins différentes par des caractères morphologiques, parfois minimes mais constants ; ces groupes morphologiques occupent des aires géographiques différentes et largement distantes dans l'espace ; ils sont allopatriques (de patries différentes) ; ils constituent des sous-espèces. En cas de possibilité, les individus d'une sous-espèce pourraient encore se croiser librement avec les représentants d'une autre sous-espèce de la même espèce.

L'interfécondité demeurant entre les représentants de deux sous-espèces est liée à l'impossibilité de vivre dans les mêmes zones géographiques ; cette cohabitation provoquerait en effet des échanges géniques qui se solderaient par un retour au monotypisme. Les faunes d'archipels constituent un cas exemplaire d'espèces polytypiques.

La sous-espèce représente une espèce en puissance ; elle peut se séparer totalement de l'espèce, et elle constitue alors une nouvelle espèce indépendante ; cette transformation exige des durées considérables ; elle s'effectue souvent, mais n'est pas obligatoire.

Dans la nature, il est possible de constater ces passages de sous-espèce à l'espèce. Le cas des Goélands *Larus argentatus* et *L. fuscus* est démonstratif. Ces deux espèces voisines, qui vivent en Europe occidentale, diffèrent non seulement par la couleur du plumage et des pattes, mais encore par les mœurs ; l'une se reproduit dans les landes et migre en hiver ; l'autre nidifie dans les falaises et ne migre pas. Elles vivent côte à côte et ne se croisent pas ; elles constituent donc deux bonnes espèces. Mais le long d'un cercle qui tourne autour du pôle en passant par les rivages nordiques d'Amérique et d'Asie se trouve une chaîne continue de populations de Goélands présentant des caractères intermédiaires, et aucun isolement sexuel n'existe dans les zones de passage.

Un autre exemple est donné par les diverses populations de Pouillots *(Phylloscopus)* entourant le plateau tibétain, qui forment un cercle de sous-espèces avec une hybridation entre les formes de passage, sauf en une zone précise où deux sous-espèces cohabitent et ne s'hybrident plus ; celles-ci représentent alors deux espèces.

Le jordanon

Que deviennent dans cette conception moderne de l'espèce les notions de *jordanon* et de *linnéon*, termes proposés en 1916 par J. P. Lotsy pour remplacer les expressions *espèce jordanienne* et *espèce linnéenne* ?

Alexis Jordan (1814-1897), un botaniste lyonnais, avait découvert dans sa propriété une cinquantaine de formes d'une petite Crucifère, *Erophila (Draba) verna* ; plus de 200 formes ont été reconnues en Europe et en Asie. Cultivées par semis pendant dix et douze ans, les formes demeurèrent constantes, et Jordan, les considérant comme des espèces autonomes, leur donna un nom. Ainsi, la petite espèce jordanienne, particulièrement fréquente chez les végétaux, représentait l'espèce élémentaire immuable « formée de toutes pièces par le Créateur » ; le fixiste Jordan triomphait. Cette espèce jordanienne différait donc de la grande espèce linnéenne, ou espèce collective.

Il est aisé de comprendre actuellement la nature du jordanon ; c'est un mutant qui apparaît, et, grâce à l'autofécondation, il se reproduit identique à lui-même. Par suite de la fécondation croisée, les jordanons animaux sont expérimentaux ; ils naissent principalement dans les élevages à la suite d'unions consanguines répétées, afin d'obtenir des lignées à génotypes très homogènes nécessaires aux travaux de génétique ; les Souris CbA, les Rats de la lignée Wistar en sont quelques exemples parmi beaucoup d'autres ; mais une mutation peut toujours apparaître dans le jordanon malgré sa stabilité.

L'espèce en botanique

Quelle sera la position du botaniste vis-à-vis de la définition de l'espèce biologique ? Celui-ci est assez réticent, car l'isolement sexuel ne constitue pas un bon critère. L'hybridation interspécifique est si répandue dans certains genres *(Salix, Rubus...)* qu'il faudrait, si l'on appliquait ce critère, maintenir seulement quelques espèces de *Salix*, de *Rubus*, alors que des populations se différencient par leur morphologie et leur écologie.

Par ailleurs, le critère d'isolement sexuel ne s'applique qu'à une reproduction sexuée biparentale. Or, chez les végétaux, ce mode de reproduction s'observe uniquement chez les espèces dioïques et les espèces auto-incompatibles. Mais l'autogamie obligatoire

(cléistogamie) ou prédominante et l'apomixie (parthénogenèse, multiplication végétative) sont très répandues chez les végétaux et permettent le maintien et la propagation des hybrides stériles de première génération ; ainsi se forment des clones qui miment des espèces et compliquent la taxinomie de nombreux genres *(Hieracium, Taraxacum, Alchimilla)*.

En conséquence, le botaniste préfère une définition plus pragmatique de l'espèce, fondée sur la morphologie : ressemblances et dissemblances phénotypiques.

L'espèce en paléontologie

Et quelle sera la position du paléontologiste ? Le critère d'interfécondité ne présente aucun sens pour l'espèce fossile, et seul le critère morphologique paraît utilisable.

Trop souvent des espèces ont été décrites sur un seul exemplaire ; elles ne présentent aucune valeur. Pour éviter cet écueil, les paléontologistes examinent non plus des individus, mais des populations qui évoluent dans l'espace, en raison de facteurs écologiques et éthologiques, ainsi que dans le temps. Le facteur temps intervient grandement en paléontologie, et en lui réside la différence avec l'espèce biologique. Toute espèce témoigne d'une longue histoire, et seule la paléontologie en tient compte.

Les populations qui se suivent dans le temps *(transiants)* et qui constituent une lignée correspondent à la chrono-espèce, ou *chronospecies*, de G. G. Simpson, qu'il définit comme « une lignée phylétique (suite de populations interfécondes descendant les unes des autres) évoluant indépendamment de toute autre avec son rôle et ses tendances évolutives distinctes et uniques ».

L'isolement est nécessaire à la formation d'une espèce

La formation d'une nouvelle espèce nécessite que celle-ci soit séparée de la souche et des espèces voisines. « Sans isolement, pas d'espèces », a dit Moritz Wagner (1813-1887). L'isolement revêt divers aspects.

Isolement géographique

Son action est importante. La surrection d'un obstacle (isthme de Panamá, séparant les faunes marines de l'Atlantique et du Pacifique) ou le morcellement d'un continent en plusieurs îles modifient grandement le continuum géographique d'une espèce. De même, des biotopes particuliers et d'accès difficile (lacs alpins ou africains, îles océaniques, cavernes, déserts, vallées montagnardes encaissées, chaînes de montagnes élevées) assurent un profond isolement. Les sous-espèces géographiques représentent réellement des espèces en puissance.

Les océans séparant l'Amérique du Nord de l'Eurasie ont disjoint les aires de répartition de diverses formes, qui ont évolué séparément et qui sont considérées comme de bonnes espèces. Le Castor d'Europe *(Castor fiber)*, le Castor de l'Amérique du Nord *(C. canadensis)* et celui de l'Amérique centrale *(C. subauratus)* ont une origine commune et sont bien différenciés ; le Castor d'Europe est deux fois plus grand que celui d'Amérique ; sa robe est plus claire, et son crâne moins développé. Mais les trois espèces possèdent encore le même parasite externe, un Coléoptère aveugle, *Platypsyllus castoris*. Le Bison d'Europe *(Bison bonasus)* et le Bison d'Amérique *(B. bison)* ne présentent que de légères différences morphologiques ; leurs croisements donnent des hybrides toujours féconds.

Le soulèvement de l'isthme de Panamá a coupé en deux une faune marine homogène ; aussi, les faunes atlantique et pacifique se ressemblent-elles beaucoup ; des deux côtés de l'isthme vivent de nombreuses paires géminées de Poissons et d'Oursins ; les deux représentants de chaque paire présentent de petites différences.

Les faunes insulaires montrent le rôle de l'isolement. Les îles de la Méditerranée et de l'Adriatique hébergent des Lézards de muraille dont la morphologie varie assez peu, mais dont les colorations sont intensément diversifiées. Ces Lézards proviennent tous d'un ancêtre commun, largement répandu pendant le Pliocène alors que toutes ces îles communiquaient entre elles ; c'est un cas de polytopisme polychromatique. Les diverses îles Galápagos hébergent chacune une espèce de Tortue. On peut concevoir dans la faune des archipels — les populations locales constituant des sous-espèces —, des groupes de sous-espèces qui forment une espèce polytypique et des groupes d'espèces affines formant une super-espèce.

Isolement à la suite d'une modification de comportement

L'adoption d'un hôte nouveau par un parasite peut provoquer une séparation du parasite novateur. La nouvelle espèce refuse même parfois de pondre sur l'ancienne plante hôte. L'Insecte Homoptère *Psylla* présente deux espèces de taille légèrement différente ; l'une pond sur le Poirier *(P. moli)*, et l'autre sur l'Aubépine *(P. peregrina)*, cette dernière ne pondant plus sur le Poirier.

La Punaise de l'Homme *(Cimex lectularius)* et la Punaise du Pigeon *(C. colombarius)* présentent une morphologie identique et sont inféodées chacune à leur hôte ; en élevage, elles sont interfécondes.

Les exemples précédents illustrent des cas d'isolement provoqués par des habitudes alimentaires ; des modifications dans le comportement sexuel provoquent aussi l'isolement. Le chant participe grandement à la formation des couples chez les Oiseaux. Deux Pouillots impossibles à différencier, *Phylloscopus trochilus* et *P. collybita*, ont des chants différents dans les régions de France où ils cohabitent ; en Espagne vit seulement *P. collybita*, et son chant est alors intermédiaire entre les deux chants précédents.

Isolement psychique

Il correspond généralement à un défaut d'appariage à la suite d'absence d'attraction sexuelle, de mœurs différentes... La Tourterelle sauvage *(Streptopelia turtur)* et la Tourterelle domestique *(S. rosea)* sont interfécondes, mais les œufs ne se développent pas en raison d'un comportement différent. Mâle et femelle de l'espèce domestique participent à l'incubation des œufs ; dans l'espèce sauvage, le mâle n'y participe pas. Une femelle domestique fécondée par un mâle sauvage prend et couve ses œufs pendant une semaine, puis les abandonne, n'étant pas aidée par le mâle sauvage.

Isolement par décalage de l'époque de maturité sexuelle

Une avance ou un retard dans la maturité sexuelle des deux sexes provoque un isolement effectif, alors que la fécondité gamétique existe toujours. De semblables décalages s'observent pour les Poissons Corégones des lacs du Bourget, Léman, de Neuchâtel ; les lacs favorisent la persistance d'espèces morphologiquement très proches. Le même phénomène s'observe pour les Poissons du genre *Tilapia* du lac Malawi (Afrique). *T. saka* pond dans les eaux superficielles avant les pluies (d'août à novembre) ; *T. lidole* pond à peu près à la même époque, mais dans des eaux beaucoup plus profondes ; *T. squamipennis*, qui ressemble à *T. saka*, pond en eau peu profonde pendant les pluies (de décembre à février). Aux différents lieux et époques de ponte s'ajoutent des colorations nuptiales particulières chez le mâle : les mâles de *T. saka* et de *T. lidole* sont noirs, alors que ceux de *T. squamipennis* sont bleu ciel avec souvent une tête blanche.

Isolement mécanique

Des espèces interfécondes sont incapables de se féconder lorsque des différences de taille sont trop importantes, et notamment les races d'animaux domestiques (petits et grands Chiens, petits et grands Chevaux, Poules naines et Poules normales).

Incompatibilité cellulaire et obstacles à la production et au développement des zygotes hybrides

La fécondation entre deux espèces est impossible parce que le gamète mâle ne peut pénétrer dans l'ovule en raison de sa taille ou d'une absence d'attraction par l'ovule. Parfois, une modification expérimentale de la membrane de l'ovule favorise l'acceptation du spermatozoïde étranger. Des œufs vierges d'Oursins traités par de l'eau de mer alcalinisée sont fécondables par du sperme d'Etoile de mer.

Chez les végétaux supérieurs, une dysharmonie entre la longueur du style et celle du tube pollinique empêche la fécondation.

Les dysharmonies entre les chromosomes des parents et entre le cytoplasme ovulaire et les chromosomes constituent une cause de stérilité, le mécanisme de la formation des cellules reproductrices étant altéré. Elles résultent de perturbations affectant la structure et le nombre des chromosomes (délétions, duplication, inversion, aneuploïdie, polyploïdie). Le croisement de *Drosophila melanogaster* avec *D. simulans* donne des hybrides peu abondants et toujours stériles, dont les ovaires et les testicules sont atrophiés. Les deux espèces possèdent le même nombre diploïde de chromosomes ($2N = 8$), mais les architectures chromosomiques sont différentes (petites et grandes inversions), ce qui entraîne le non-appariement de nombreux sites chromosomiques.

La spéciation

L'observation et l'étude de ces divers modes d'isolement permettent d'élaborer, de comprendre comment peuvent se former les espèces, c'est-à-dire les mécanismes de la spéciation.

Trois théories paraissent traduire les phénomènes notés : une théorie géographique éco- ou éthoallopatrique, une théorie sympatrique et une théorie stasipatrique.

Théorie géographique éco- ou éthoallopatrique

Elle a été exposée principalement par Mayr entre 1942 et 1962. Des phénomènes géologiques ou géographiques totalement indépendants de l'espèce créent une barrière interdisant les échanges géniques entre des populations jusqu'alors homogènes et occupant de vastes zones. Cet obstacle, créateur d'isolement, doit présenter une durée assez longue pour que, par exemple, deux populations A et B puissent diverger. À la suite du jeu de la mutation, de la sélection, de la dérive génique se manifesteront de petites différences morphologiques et physiologiques. Puis se formera un obstacle intrinsèque qui rendra impossible toute interfécondité. Les deux populations A et B seront devenues deux espèces ; elles se maintiendront même si l'obstacle primitif extrinsèque disparaît. Les deux systèmes génétiques sont réellement et potentiellement clos. La discontinuité géographique entraîne une rupture dans le continuum reproductif. Si la barrière extrinsèque cesse d'exister lorsque la spéciation est terminée, les deux espèces accroissent leurs zones de répartition et une zone contiguë se dessine, mais les espèces se maintiennent. Ainsi, les Fauvettes européennes *Hypolais polyglotta* et *H. icterina* vivent respectivement à l'ouest et à l'est d'une zone qui correspond à l'extension glaciaire du Pléistocène. La barrière est disparue, mais les deux espèces isolées avant le retrait des glaciers persistent sans aucune interpénétration, ni hybridation. Au contraire, la Corneille noire *(Corvus corone)* et la Corneille mantelée *(C. cornix)*, qui présentent une distribution analogue à celle des Fauvettes et résultant des mêmes phénomènes glaciaires, donnent des hybrides apparemment féconds dans toute la zone de cohabitation des deux Corneilles. La spéciation des deux espèces a été moins rapide que chez les Fauvettes, mais elle était suffisante pour que ne réapparaisse pas un néo-monotypisme.

Théorie sympatrique

La spéciation s'effectue à l'intérieur d'une population sans l'intervention d'une coupure géographique ou géologique. Les faits déterminants sont plus particulièrement d'ordres écologique et éthologique. Par exemple, certains individus d'une population manifestent une affinité pour un milieu ou un biotope particulier (microbiotope jouissant d'un microclimat) ; ainsi, ils s'isoleront génétiquement du reste de la population. Il n'est pas impossible que quelques individus manifestent un comportement un peu différent, ce qui favorisera leur isolement génétique.

Il est assez difficile de concevoir que ces « races » écologiques ou éthologiques acquièrent un isolement génétique suffisant et se transforment en véritables espèces en raison de l'homogénéisation génétique qui se manifeste par suite de l'interfécondité de ces races. Les faits observés ne semblent pas très favorables à cette théorie.

Théorie stasipatrique

Toute récente, cette théorie, formulée en 1967 par M. J. D. White et ses collaborateurs, puis précisée par ce dernier (1968) et discutée par Key (1968), repose sur l'étude d'Insectes Orthoptères Morabinés côtiers appartenant au groupe *Viatica*. Ces diverses formes possèdent une morphologie semblable, mais des garnitures chromosomiques différentes ; elles occupent de petites aires avec des zones contiguës d'une largeur maximale de quelques centaines de mètres. Dans ces zones de cohabitation vivent des hybrides naturels dotés d'un *taux de fécondité réduit* par suite d'anomalies à la méiose (formation de gamètes aneuploïdes). Pour expliquer ce phénomène, White suppose qu'une modification de structure chromosomique est apte à entraîner un isolement génétique. Un seul individu pourrait être à l'origine d'une forme nouvelle ; son croisement avec un représentant de l'espèce préexistante engendrerait des hybrides féconds ; si ceux-ci subsistent malgré leur fécondité réduite, c'est qu'ils bénéficient d'une meilleure adaptation aux conditions du biotope que les individus de l'espèce préexistante.

Quel que soit son mécanisme, la spéciation s'effectue avec une extrême lenteur, ainsi que semble le prouver la faible différenciation des Poissons des deux côtés de l'isthme de Panamá ; l'Angleterre, séparée du continent depuis plus de cent vingt mille ans, ne compte pas encore une espèce endémique de Papillon. La formation de sous-espèces est vraisemblablement plus rapide ; le développement des formes mélaniques de Papillons dans les zones industrielles s'est effectué en moins d'un siècle.

La création d'espèces nouvelles

Grâce à un matériel plus favorable, le botaniste a réussi à créer de véritables espèces nouvelles, fertiles, différentes morphologiquement de leur souche et incapables de se croiser avec elle en raison de leur constitution génétique.

Création d'une Primevère : *Primula kewensis*

En 1900, il apparut à Kew dans un semis de *Primula floribunda*, plante de l'Afghānistān et de l'ouest de l'Himālaya, un pied anormal considéré comme un hybride accidentel entre *P. floribunda* et *P. verticillata*, cette dernière du sud-ouest de l'Arabie et de l'Abyssinie. Coutts réalisa une vérification de cette hypothèse en fécondant *P. floribunda* avec du pollen de *P. verticillata* ; il obtint un hybride possédant un mélange de caractères parentaux analogue à celui qui était apparu spontanément dans le semis. Le nombre diploïde de chromosomes de l'hybride est égal à 18, identique à celui des parents. Ces hybrides ne donnent pas de graines par autofécondation (grains de pollen petits et souvent vides), mais ils sont conservés et multipliés par voie végétative. Dans les serres de Veitch (1905), de Kew (1923), de la John Innes Horticultural Institution (1926), une mutation de bourgeon donna un rameau tétraploïde qui produisit de bonnes graines. Cette nouvelle plante reçut le nom de *Primula kewensis* ; multipliée par semis, elle se trouve dans toutes les serres. La plante vigoureuse, tétraploïde (2N = 36), est isolée sexuellement de ses parents.

Création d'un Chou-Radis : *Raphanobrassica Karpenchenkoi*

Le Radis *(Raphanus sativus)* et le Chou *(Brassica oleracea)* sont deux espèces dissemblables, mais elles possèdent juste le même nombre diploïde de chromosomes 2 N = 18. G. D. Karpenchenko, en les croisant, a obtenu des hybrides intermédiaires à 2 N = 18 ; ceux-ci sont stériles entre eux et avec leurs parents. Quelques pieds — 19 sur 123 — fournirent par fécondation naturelle quelques graines qui donnèrent une F2 tétraploïde, 2 N = 36, et par ailleurs identique aux hybrides de la F1. Cet hybride, nommé le Chou-Navet de Karpenchenko, diffère de ses grands-parents ; l'espèce nouvelle, stable et fertile, se croise difficilement avec sa souche.

Création d'Iris autosyndetica

Cette nouvelle espèce, créée par Marc Simonet, provient du croisement de deux Iris tétraploïdes : *Iris hoogiana* (N = 22) et *I. macrantha* (N = 24). L'hybride obtenu a 2 N = 46 ; il réalise une mosaïque des caractères parentaux. La méiose de l'hybride est régulière : les 22 chromosomes d'un parent s'apparient entre eux, et les 24 chromosomes de l'autre parent se comportent de même. Les gamètes sont viables.

Ces exemples de création d'espèces montrent l'importance de la polyploïdie dans la naissance des espèces nouvelles ; en doublant ou en multipliant le nombre des chromosomes, elle permet une méiose normale, chaque chromosome trouvant un chromosome homologue pour s'apparier. L'hybride stérile, porteur de génomes non équilibrés, se transforme en un hybride fertile. La polyploïdie végétale naturelle est assez fréquente, mais on sait la provoquer expérimentalement en traitant les plantules ou les graines par certaines substances (colchicine, acide indol-3-acétique) qui inhibent la formation du fuseau pendant la mitose, mais qui n'empêchent pas le clivage longitudinal des chromosomes.

L'hybridation animale est moins fréquente ; souvent un seul sexe est viable, en général le sexe homogamétique, le sexe hétérogamétique étant plus fragile. L'hybridation interspécifique chez les animaux entraîne l'apparition de formes intersexuées.

Synthèse d'espèces naturelles

Le botaniste a donc réussi la création de quelques espèces nouvelles ; ayant compris le mécanisme de la formation, il a entrepris la synthèse d'espèces qu'il trouve dans la nature. En voici un exemple : *Galeopsis tetrahit* est une Labiée nitratophile qui pousse dans les champs, sur les décombres. En réalité, cette espèce est un hybride entre *G. pubescens* (N = 8) et *G. speciosa* (N = 8). En « tétraploïdisant » des *G. pubescens* et des *G. speciosa*, puis en croisant les tétraploïdes, on obtient un hybride à 2 N = 32 ; on a reconstitué le *G. tetra-*

hit ; l'espèce synthétique est identique à l'espèce naturelle.

En conclusion, l'espèce biologique, dans sa conception moderne, représente un principe fondamental et sa connaissance a progressé. Mais la notion d'espèce n'est pas facile à unifier. En effet, les espèces qualifiées parfois de « locales » présentent un intérêt pragmatique incontestable et se maintiennent dans les faunes et les flores ; elles correspondent aux *espèces non dimensionnelles* de Mayr, car elles sont dépourvues de dimensions dans l'espace et le temps. Il faut reconnaître que la nouvelle systématique qui s'édifie n'est pas d'un emploi aisé pour déterminer et nommer les espèces dans la nature. Et puis une autre ou d'autres définitions de l'espèce sont indispensables pour tous les êtres, nombreux, qui sont dépourvus de reproduction sexuée biparentale.

En revanche, l'espèce biologique moderne se manifeste comme une « unité d'évolution » lorsque, par une analyse fine des mécanismes de la spéciation, on comprend comment des pools génétiques qui communiquaient entre eux parviennent à s'isoler, et cela permet de saisir quelques processus évolutifs.

A. T.

L. Cuénot, *l'Espèce* (Doin, 1935) ; *l'Évolution biologique* (Masson, 1951). / T. G. Dobzhansky, *Genetics and the Origin of Species* (New York, 1937 ; 4e éd., 1964) ; *Evolution, Genetics and Man* (New York, 1955 ; nouv. éd., 1963). / E. Mayr, *Systematics and the Origin of Species* (New York, 1942) ; *Animal Species and Evolution* (Cambridge, Mass., 1963) ; *Principles of Systematic Zoology* (New York, 1969). / L. Emberger, *les Plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants* (Masson, 1944 ; 2e éd., 1968). / G. G. Simpson, *Tempo and Mode in Evolution* (New York, 1944) ; *The Meaning of Evolution* (Londres, 1950 ; nouv. éd., 1955) ; *The Principles of Animal Taxonomy* (New York, 1961). / G. L. Stebbins, *Variation and Evolution in Plants* (New York, 1950) ; *Chromosomal Evolution in Higher Plants* (Londres, 1971). / C. G. J. Van Steenis, *Specific and Intraspecific Delimitation* (Leyde, 1957). / E. S. Russell, *The Diversity of Animals, an Evolutionary Study* (Leyde, 1962). / B. Durand, *le Complexe « Mercurialis annua L.s.l. », une étude biosystématique* (Masson, 1965). / T. G. Dobzhansky et E. Boesiger, *Essais sur l'évolution* (Masson, 1968). / V. H. Heywood (sous la dir. de), *Modern Methods in Plant Taxonomy* (New York, 1968). / C. Jeffries, *An Introduction to Plant Taxonomy* (Londres, 1968). / R. H. L. McConnell, *Speciation in Tropical Environments* (Londres, 1969). / M. Walters et D. Briggs, *les Plantes : variations et évolution* (Hachette, 1969). / *Le Concept d'espèces dans le règne animal*, numéro spécial du *Bulletin de la société zoologique de France* (1969).

Esquimaux ou Eskimos

Groupe ethnologique estimé à 2 000 représentants en Asie sur les rives du détroit de Béring et à 50 000 répartis entre le Groenland, l'Alaska, la baie d'Hudson et le Labrador. Population des régions polaires, le groupe esquimau présente une remarquable homogénéité culturelle malgré l'étendue du territoire qu'il occupe et constitue une unité linguistique spécifique (subdivisions dialectales : le yupik et l'inupik).

La culture esquimau

La culture esquimau actuelle est l'aboutissement historique de la culture du Vieux Béring, de celle de Thulé (qui régna sur tout l'Arctique) et de celle de Dorset (restreinte à l'Arctique oriental).

De toutes les régions mentionnées plus haut, les Esquimaux n'habitent que les côtes, à l'exception de quelques tribus de l'Alaska qui vivent à l'intérieur des terres. Ils ne s'installent jamais sur les rives des mers fermées, car la superficie d'eau libre nécessaire à la chasse des mammifères marins y serait trop restreinte.

La pêche en eau douce et la chasse sur terre (caribous, animaux à fourrure) ne sont pratiquées qu'en été, tandis que l'hiver et le printemps sont consacrés à la chasse marine (phoques, morses, quelquefois baleines) : les Esquimaux, à l'exception de ceux du Groenland, ne connaissent pas la pêche de la morue. Dans les régions où les Blancs ont installé des postes de traite pour le commerce des fourrures, ils échangent les peaux des animaux capturés contre vivres, vêtements et objets domestiques, mais cela n'est aucunement leur ressource essentielle ; le gibier de terre est toujours un apport secondaire. L'élément vital est le phoque (ou le morse), qui fournit la nourriture des hommes et des chiens de trait, l'huile des lampes, l'ivoire dans lequel sont taillés les outils et les pointes de harpon, le cuir employé pour la fabrication des tentes, des kayaks et des bottes.

L'ivoire, les os de baleine et de caribou sont aussi les matières premières des créations artistiques : sculptures au couteau de quartz ou de silex ou à l'aide d'une lame d'acier, lorsqu'un contact a été établi avec les Blancs. Sur les défenses d'ivoire, divisées en plaquettes minces, des dessins gravés commémorent certains événements, telle une chasse particulièrement fructueuse ; ces gravures ainsi que les dessins sur peau de phoque constituent un langage graphique destiné aux populations voisines ne parlant pas la même langue (notamment les Naskapis de la péninsule Québec-Labrador qui s'aventurent parfois dans la toundra).

Si les activités estivales demeurent individuelles, celles de l'hiver nécessitent la coopération de plusieurs chasseurs. Il en résulte une alternance saisonnière de deux types d'habitat — variation qui se répercute à tous les niveaux de la réalité sociale : rapports de parenté, religion, régime de propriété et mode de répartition des produits.

L'organisation sociale de l'été

L'habitat d'été est la tente, construite à l'aide d'une armature de bois ou d'os de baleine recouverte de peaux de phoques cousues — le fil est fabriqué à partir des tendons de baleine, et l'aiguille avec des os de baleine. Ces tentes — qui restent isolées, dispersées durant toute la saison — sont facilement transportables, permettant ainsi de fréquents déplacements en fonction des nécessités de la chasse et de la pêche.

Chaque tente n'abrite qu'une seule famille restreinte — le couple et ses enfants, avec, parfois, un ascendant ou une veuve —, placée sous l'autorité paternelle. Bien que les fils adultes (en âge de chasser) aient un rôle aussi indispensable que celui de leur père, ce dernier exerce un droit de commandement sur eux ainsi que sur sa femme. Tout le gibier pris par un chasseur appartient à sa famille : celui-ci ne le consomme jamais avant d'être de retour à la tente, aussi éloigné soit-il.

Le culte religieux, privé en été, se réduit aux rites de mort et de naissance.

L'organisation sociale de l'hiver

À la tente individuelle isolée se substitue la « longue maison » d'hiver. Construite le plus souvent en bois, mais parfois aussi creusée dans la neige, elle abrite plusieurs familles — chacune disposant d'un compartiment particulier, quelquefois délimité par des cloisons. Tous les compartiments sont de taille égale ; quel que soit le nombre de leurs membres, toutes les familles sont des unités équivalentes.

Dans certaines régions, ces habitations sont regroupées autour d'une maison commune, le *kashim*, siège des réunions de l'ensemble du groupe et des cérémonies religieuses. Bien qu'actuellement le *kashim* ne se trouve plus partout, il est probable qu'auparavant il existait dans toutes les stations d'hiver.

À Angmagssalik (Groenland), le caractère communautaire de l'habitat est encore plus accentué : les maisons sont reliées par des couloirs, conférant ainsi à la station l'aspect d'une habitation unique.

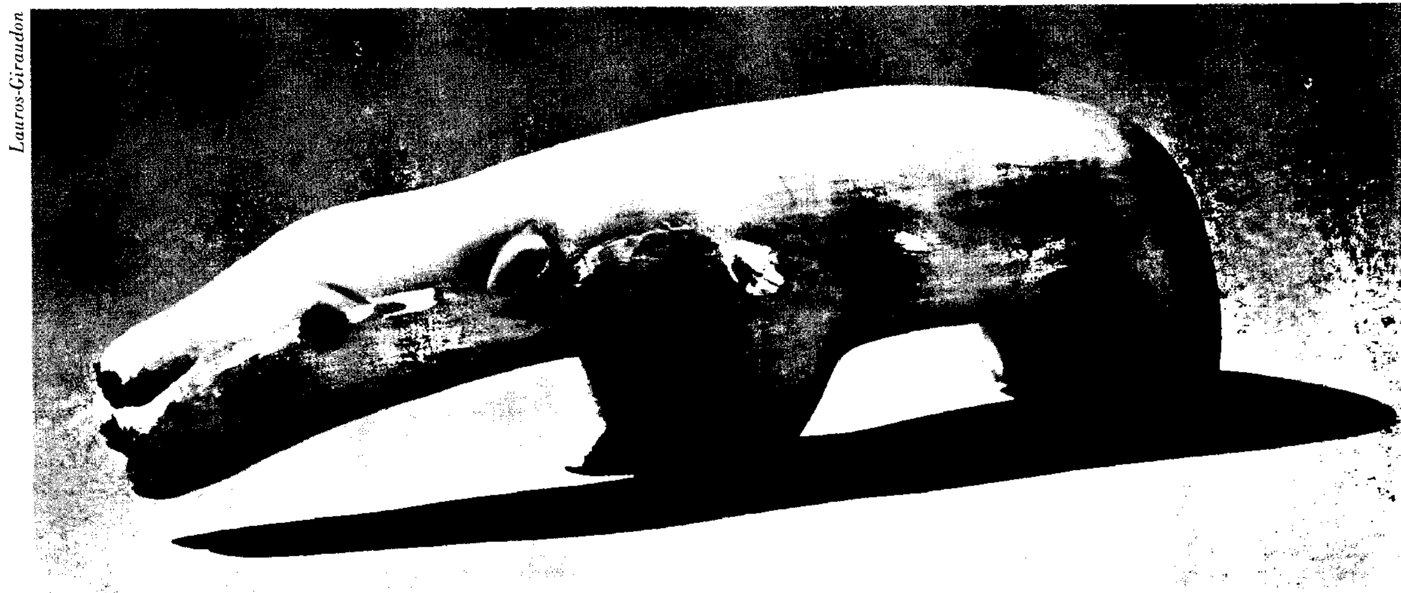
Avec ce type d'habitat plurifamilial apparaissent des activités religieuses et une vie collective intenses ainsi que la cohésion d'un groupe social qui, l'été, s'atomisait.

La famille restreinte de l'été se fond dans un groupe plus large.

La terminologie de parenté reflète cette dualité : seuls les degrés de parenté proche sont distingués ; pour le reste, un même terme désigne les petits-enfants consanguins ou d'adoption ainsi que les enfants des neveux et des cousins de la génération des fils — il

Les cultures esquimaudes.

	Asie : bassin de l'Amour, Kamtchatka	Alaska	baie d'Hudson et terre de Baffin	Labrador	Groënland
	Paléolithique et Mésolithique				
4000 av. J.-C.	Néolithique	Protoesquimaux (3500à2500av.J.-C.)			
2000 av. J.-C.		Denbigh	Churchill	Ungava	
			P r é	d o r	s e t
800 av. J.-C.					
500 av. J.-C.			D	o r s e	t
800 apr. J.-C.					
1300 apr. J.-C.			Industrie dite	de Thulé	



Figurine d'ours.
Ivoire de morse provenant du détroit de Béring.
Rapporté en France en 1880.
(Collection particulière, Paris.)

en est de même pour les grands-parents consanguins ou d'adoption et tous les individus de leur génération.

Les habitants de la longue maison sont nommés *parents de maison* : ce vocable exprime aussi bien la consanguinité que la parenté par alliance. Ces cohabitants étant des frères et sœurs ainsi que des descendants de frères et sœurs, l'interdit de mariage entre cousins germains permet de considérer la maison d'hiver comme l'unité exogame.

La maison est propriété collective des familles qui l'occupent. La propriété individuelle est restreinte aux vêtements, aux armes et aux amulettes. Chaque famille possède ses couvertures, son kayak, son traîneau et sa lampe à huile. Tous les autres objets usuels sont propriété communautaire.

Le même collectivisme régit la répartition des produits de la chasse. La totalité du gibier pris par tous les chasseurs d'une même station est partagée entre tous les habitants de cette station. Quelques principes déterminent parfois l'ordre du partage : par exemple, le chasseur qui a donné le premier coup de harpon se réserve la tête et distribue le reste de l'animal à ses proches parents, puis au reste du groupe. D'autres règles tendent à niveler les richesses : lorsque les possessions d'une famille sont jugées trop importantes, le surplus — dont l'ampleur est évaluée collectivement — est redistribué aux familles les plus démunies. À ce niveau, le chef de la station peut intervenir : il est souvent chargé des partages au sein du groupe. Le titre de chef est attribué non pas en fonction de la naissance, mais d'après des qualités personnelles : capacité de commandement, habileté à la chasse ; c'est souvent un vieillard ou un magicien — l'*angekok*. Ses pouvoirs restent très limités et ne s'exercent que l'hiver : rôle de conciliation, partages, attribution des places pour les cérémonies, accueil des étrangers ; il peut imposer son autorité lors d'une chasse collective.

En ce qui concerne la vie religieuse, le magicien retrouve l'hiver un rôle prépondérant ; à la torpeur de l'été succède l'exaltation de la conscience communautaire, qui s'exprime à l'occasion de fréquentes cérémonies. Le *kashim* est le lieu privilégié de ces activités.

— La « cérémonie des vessies » est un rite annuel, effectué par le groupe entier en vue d'assurer la subsistance de chacun de ses membres pendant l'année.

— Lors de la « fête des morts », le groupe actuel se dissout dans la constitution idéale d'un groupe qui englobe toutes les générations — mortes et vivantes. Les Esquimaux attribuent toujours aux derniers-nés les noms des derniers décédés : les enfants sont ainsi réincarnations des ancêtres. L'échange de cadeaux effectué entre vivants pendant la fête des morts est ainsi vécu par les protagonistes comme échange entre vivants et morts.

— Les « fêtes solsticielles d'hiver », culte collectif du feu, s'accompagnent d'une levée des interdits sexuels ; hommes et femmes s'unissent, quel que soit leur degré de parenté, d'après leurs noms afin de reproduire les unions antérieures des ancêtres mythiques. Cette croyance en la réincarnation des âmes est à l'origine de la pratique de l'adoption, liée à une peur de devenir après la mort une âme errante cherchant vainement où se réincarner. Les conditions de vie, particulièrement difficiles, en sont une autre cause : les couples âgés et les veuves ne peuvent survivre l'été sans enfants qui acceptent de chasser pour eux. L'infanticide féminin et l'abandon des vieillards sont également la conséquence de ces problèmes de subsistance.

L'opposition hiver-été est un élément fondamental de la culture esquimaude. Les individus en fonction de leur date de naissance, les animaux d'après l'époque à laquelle on les chasse, les objets selon qu'ils sont utilisés en hiver ou en été sont répartis en deux catégories, entre lesquelles tout contact doit être soigneusement évité. La capture du premier morse, qui marque le début de l'hiver, est aussitôt annoncée par des courriers à toutes les familles dispersées, qui cessent immédiatement les activités d'été. Elles conservent cependant le loisir de ne regagner la station d'hiver qu'un peu plus tard si elles le désirent.

N. D.

▶ *Alaska / Canada / Groenland.*

K. Birket-Smith, *The Caribou Eskimos* (Copenhague, 1929 ; 2 vol.) ; *Mœurs et coutumes des Eskimos* (Payot, 1937 ; nouv. éd., 1955). / P.-E. Victor, *Aventure esquimau* (Julliard, 1949). / F. Mowat, *Mœurs et coutumes des Esquimaux Caribous* (Payot, 1953). / J. Malaurie, *les Derniers Rois de Thulé* (Plon, 1954 ; nouv. éd., 1976). / Y. Thériault, *Agakuk* (Grasset, 1958). / I. Paulson, A. Hultkrantz et K. Jettmar, *Die Religionen Nordeurasiens und der amerikanischen Arktis* (Stuttgart, 1962 ; trad. fr. *les Religions arctiques et finnoises*, Payot, 1965). / R. Gessain, *Ammassalik ou la Civilisation obligatoire* (Flammarion, 1969).

Archéologie et art

On peut penser que l'origine des Esquimaux est purement asiatique. Dans le bassin de l'Amour, l'archéologie a mis en évidence des sites datant de 3000 av. J.-C. qui ont pu être rapportés à une population d'Esquimaux ; la pression à laquelle ceux-ci furent soumis aux époques conquérantes de la civilisation chinoise, la poursuite des baleines vers le détroit de Béring expliquent la pénétration graduelle des Esquimaux à travers l'Alaska jusqu'aux archipels arctiques et au Groenland ainsi que la spécialisation de leurs activités. À la même époque, le développement des cultures chinoises en faisait la source d'un rayonnement qui atteignit rapidement les émigrants. Les Indiens Nootkas de l'île de Vancouver, en Colombie britannique, les plus distingués pêcheurs de baleines qu'on ait connus, sont les témoins d'une forme primitive de la civilisation esquimaude, antérieure aux stades révélés par l'archéologie en Alaska, au cap Dorset ou à Thulé et qui sont tous marqués de l'influence chinoise.

Dans le Nord américain, on admet que la culture de Denbigh, mise au jour sur les côtes du détroit de Béring, était le fait de chasseurs de phoques et de caribous acclimatés dès 2000 av. J.-C. sur la baie d'Hudson, à Churchill, dans la presqu'île d'Ungava ainsi qu'au Groenland, dont les sites archéologiques sont dénommés *prédorset*, par opposition aux sites contemporains *denbigh* du détroit de Béring. C'est vers 800 av. J.-C. qu'apparaît dans les mêmes régions une technologie nouvelle (dite *dorset*, d'après le cap Dorset), caractérisée par une grande richesse en instruments divers et où les pointes de harpon sont fréquemment, et pour la première fois, en ardoise polie. Cette période se prolonge jusqu'en 800 de notre ère en Alaska et jusque vers 1300 au Groenland. De cette époque datent les premiers témoignages figurés. Il s'agit surtout de petites sculptures en ivoire de morse, dont certaines avaient vraisemblablement valeur d'amulettes, déjà empreintes de la douceur d'expression que montre la sculpture esquimaude ultérieure.

La culture dite *de Thulé* n'est aucunement surgie dans l'extrême nord du Groenland comme le voudrait son nom. Elle est née vers 800 en Alaska et s'est répandue vers l'est pour supplanter la culture dorset jusqu'au Groenland, où elle s'est établie vers 1300. Soit que les conditions biologiques aient changé, soit qu'une spécialisation préalable ait marqué les envahisseurs, il s'agit d'une civilisation de pêcheurs de baleines comparable à celle des Proto-Esquimaux et des Nootkas. Le règne de ces pêcheurs sera assuré sur tout l'extrême nord du Canada jusqu'à la quasi-disparition des baleines des mers arctiques au cours des XVIIIe et XIXe s. Dès lors, contraints d'abandonner la vie sédentaire pour s'emparer d'un gibier bien plus petit et dispersé dans les fjords à glace mince, les Esquimaux revêtirent les traits sous lesquels nous les connaissons depuis un siècle.

C'est sans doute à la culture dorset qu'il faut rapporter les *Skraelings*, c'est-à-dire les premiers Esquimaux dont ont fait mention les Européens à la suite de leurs tentatives d'établissement au Groenland durant les IXe et Xe s. et de leurs voyages à Terre-Neuve. Les formules artistiques du dorset, à l'évidence, procèdent d'une conception du monde uniforme quant à ses grandes lignes dans toutes les manifestations des Esquimaux : rien n'autorise à la différencier de l'esprit de familiarité prévenante qui caractérise leurs descendants devant la nature et les êtres vivants dont ils dépendent économiquement. Le style des ivoires du dorset est généralement réaliste. Dans la figuration du visage humain, il montre l'attitude d'une méditation sereine après la lutte ; il est proche, par l'expression qui leur est donnée, de masques d'Alaska sculptés soit en bois, soit en os de baleine et présentant le visage avec une économie de moyens et un classicisme qui contrastent avec les autres productions artistiques de l'Alaska.

À l'époque moderne, trois provinces de l'art esquimau se distinguent clairement. À lest des bouches du Mackenzie, aussi bien sur les rives de l'Hudson qu'en terre de Baffin et au Groenland, l'activité artistique se limite à peu près à l'ornementation

d'objets usuels en ivoire marin, dont elle est censée accroître l'efficacité. L'art est purement graphique. Le trait est anguleux, prêtant aux personnages une allure idéographique. Le dessin est gravé et rehaussé de noir. L'art du masque est inconnu, sauf au Groenland, où il cherche à susciter le rire dans des fêtes publiques.

Tout différent est l'art des îles Aléoutiennes, d'où proviennent, trouvés dans des grottes funéraires, des masques d'une extrême brutalité dans le réalisme. Ces cavernes, réservées aux pêcheurs de baleines, avaient, dans les temps plus anciens, servi de sépulture commune. Les masques aléoutiens sont le plus souvent des demi-masques en profil, si bien qu'on a imaginé qu'ils étaient cérémoniellement fendus en deux suivant le plan du nez. La proximité de la Colombie* britannique, d'où proviennent des masques dits « à transformation », composés de volets articulés, rend improbable cette interprétation.

Mais c'est en Alaska qu'il faut chercher les plus éclatants témoignages de l'imagination plastique des Esquimaux. C'est aussi là, notamment sur le cours du Yukon et de la Kuskokwim, que le *chamanisme* (v. magie) a trouvé son illustration la plus grandiose. Construits pour les fêtes dites *de l'invitation*, dont l'objet est d'obtenir la bienveillance des esprits du monde animal avant les chasses ou les pêches, les masques que portent alors les danseurs invitent non seulement les hommes, mais l'ensemble des êtres naturels à une minute d'effusion qui donne le ton pour toutes les autres dont est faite aussi la vie. Ces masques sont essentiellement composites. Ils procèdent de l'esprit d'assemblage et affirment la diversité des apparences et des êtres. Le solide, le mobile et le plumeux en forment les éléments : mais liés par une harmonie qui se dérobe devant tout examen savant, en s'enveloppant des prestiges du mystère naturel. Ces témoignages sacrés d'un accord fondamental de l'homme avec le monde sont formulés en un langage que l'histoire des arts pourrait qualifier d'*ultra-moderne*, tant il semble que l'audace des sculpteurs esquimaux reste insurpassable.

V. B.

essai

Ouvrage d'une grande liberté de composition, regroupant des réflexions diverses ou traitant un sujet qu'il ne prétend pas épuiser.

« Il n'est pas de science plus ardue que de savoir vivre cette vie bien et naturellement »

À l'image des grandes formes littéraires écrites, définies et personnelles, l'essai enfonce ses racines au plus lointain du riche fonds oral, anonyme et collectif de l'humanité, dans un inépuisable substrat de proverbes, d'axiomes, de maximes et d'aphorismes constituant la somme des observations et de l'expérience que les peuples ont amassées au cours des siècles. Groupées en rubriques comme le révèle par exemple l'Ecclésiastique, ces formules lapidaires offraient non seulement la matière de la réflexion, mais également la direction à lui donner et, peut-être plus encore, la manière de l'exprimer. C'est donc avec quelque raison qu'en 1612 Bacon pouvait écrire en tête de ses *Essays* : « Le mot *essai* est récent, mais la chose est ancienne. » Et il fait référence aux *Épîtres à Lucilius* de Sénèque. Il eût pu aussi bien, en remontant plus avant dans le temps, parler du *Livre de la voie de la vertu* de Laozi (Lao-tseu) ou des règles pour devenir ce que Confucius appelle le *junzi (kiun-tseu)* et le XVII[e] s. un *honnête homme*. Il faudrait encore rappeler les sages conseils donnés à la jeunesse dans le livre des Proverbes, l'étude critique du bonheur dans l'Ecclésiaste, et on ne saurait oublier le *Traité des caractères* de Théophraste, qui exercera une influence directe sur un grand nombre d'écrivains en Angleterre et plus nettement en France, où, en 1580 et pour la première fois, Montaigne* révèle le mot *Essais* au public.

« Je parle de tout »

À la curiosité et à la méditation de l'auteur d'essais, « de la goutte au grec » (sir W. Temple), tous les sujets sont bons : des plus fantaisistes aux plus sérieux, aux plus savants et aux plus éternels. À l'opposé de *Of Vicissitude of Things* de Bacon, on rencontre ainsi *Sur les jardins d'Épicure* (W. Temple), *Tulips* d'Addison, *Of the Love of Books (Philobiblon)* de R. de Bury, *The Compleat Angler* de I. Walton. Plus original encore est *Mrs. Battle's Opinion on Whist* de Lamb ou *Méditation sur un manche à balai* de Swift. Entre ces extrêmes, il y a la place pour l'essai littéraire : celui de Dryden *(Of Dramatick Poesie : an Essay)*, celui de Sainte-Beuve *(les Causeries du lundi)* et celui d'Azorín *(Crítica literaria en España)*. On peut y placer également l'essai philosophique : de l'*Essai sur la nature* d'Emerson à *An Essay concerning Human Understanding* de Locke en passant par l'*Essai sur les données immédiates de la conscience* de Bergson. Ou encore *On Nothing (Sur rien)* de Fielding à côté de *This ans That* de R. Lynd et de *Contra esto y aquello* d'Unamuno. Il y a encore les *Essais politiques* de Hazlitt, les essais biographiques *(Byron, Tourguéniev...)* de Maurois, les *Essais critiques et historiques* de Macaulay ou les essais scientifiques de Huxley. Mais la constante de l'essai, le sujet, ainsi que l'a écrit Montaigne, « c'est l'homme ». Dans cette quête entrent les préoccupations permanentes à l'égard de la vie (que confirme *le Hasard et la nécessité* de Jacques Monod), de la douleur et surtout de la mort chez Montaigne aussi bien que chez Bacon ; y figurent aussi des thèmes de toujours comme le sont *Sur le bonheur* d'Alain, *De la solitude* de Cowley, *De la flatterie* de Steele et *Du rire* d'Addison.

« Un parler succulent et nerveux, court et serré »

S'il est possible de trouver un dénominateur commun à l'ensemble de ce qu'on nomme *essais*, on doit le chercher d'abord dans une qualité particulière de l'écriture, dont l'œuvre de Montaigne fournit avec bonheur le modèle et les caractéristiques. C'est, en effet, la richesse de la langue, la précision du style, la densité de la pensée alliées à une expression aisée qui peuvent assurer la pérennité de textes, revêtant par ailleurs des formes variées. Quelques essayistes, se souvenant peut-être d'ascendances lointaines, conservent la construction autour de maximes et d'aphorismes. Ils sont nombreux en France, de La Rochefoucauld à Joubert en passant par Vauvenargues. En Angleterre, il y a surtout les *Essays* de Bacon, construits à partir de sentences empruntées aux Anciens, véritable guide de « conseils civiques et moraux ». On connaît également l'essai en vers, auquel s'est essayé Pope dans *An Essay on Man*, les *Essays in Prose and Verse* de Cowley et les essais sous forme dramatique *(Friends in Council)* de sir A. Help. À ces exceptions près, cependant, l'essai reste avant tout ce « lyric of prose » dont parle A. Smith, que le Dr. Johnson présente comme « a short discourse » et Addison comme des « réflexions [...] sans aucun ordre ou méthode ». C'est bien ainsi que l'a voulu et écrit Montaigne. D'une longueur mesurée, n'obéissant qu'à la fantaisie de l'auteur, en apparence même superficiel. Mais plein de cette chaleur humaine que sauront lui conserver Cowley, Temple, Steele, Addison et surtout le maître incontestable, Lamb, dont les *Essays of Elia* demeurent inégalés.

« Mes mœurs ne disconviennent de celles qui ont cours à peine de la largeur d'un poil »

Chaque pays confère au genre une certaine permanence de forme et de ton. Il le marque de son empreinte singulière. De cette sujétion même, l'essai tire son plus puissant intérêt. Par-delà l'esprit d'un certain moment d'une société, il permet d'accéder à la réalité profonde et éternelle du génie national. Si l'on considère en Espagne la génération d'essayistes de « 98 », d'Azorín à Ramiro de Maeztu et à Ortega y Gasset, il suffit de parcourir seulement quelques *Ensayos, Sentiment du tragique de la vie, Essence de l'Espagne...* de l'un des plus captivants, Unamuno, pour revivre dans toute leur intensité le drame et les tourments de l'âme espagnole face à ses problèmes et à ses contradictions. En France, les *Essais* de Montaigne pourraient presque être considérés comme un accident. Le tempérament national porte assez peu nos écrivains vers l'essai familier, et l'essai ne constitue jamais la partie essentielle de l'œuvre de nos auteurs, quoique les meilleurs, de Voltaire *(Essai sur la poésie épique, Essay sur l'histoire générale et sur les mœurs)* à Mauriac (du *Bloc-Notes* à *D'autres et moi*), aient contribué à maintenir le genre en honneur. L'essai français se veut intelligent, brillant. Il reste toujours fondé sur la raison raisonnante, même lorsqu'il la combat. Déjà dans les *Maximes* de La Rochefoucauld on peut voir le goût de l'exacte et minutieuse analyse l'emporter sur la chaleur du sentiment. Si les *Pensées* de Pascal sont toutes vibrantes de passion, elles affirment le triomphe de l'esprit de géométrie, tandis qu'on découvre dans les *Caractères* de La Bruyère tout ce qui est cher à l'esprit français, du piquant à l'inattendu, à l'élégant et au paradoxe. Orienté au XIX[e] s. par Sainte-Beuve vers la critique littéraire, où s'illustreront Th. Gautier, E. Faguet, F. Brunetière ou J. Lemaitre, l'essai s'efforce déjà d'atteindre à une analyse scientifique qui l'éloigné du genre. Sceptique et dilettante, brillant et plein d'érudition, Remy de Gourmont *(Essais philosophiques et littéraires)* est l'un des plus remarquables de ces nouveaux essayistes. En France, l'essai moderne a : ses doctrinaires, Maurras *(Démocratie et peuple)* ; ses visionnaires, de Bloy à Bernanos ; ses

philosophes, de Bergson *(Matière et mémoire)* à Alain *(Propos)* et à Sartre *(l'Être et le Néant)*. Mais, pour tous, il demeure essentiellement instrument d'analyse ou de démonstration, véhicule de critique et arme de combat. Ce ne sont vraiment que les Anglais qui vont découvrir avec Montaigne un moyen d'expression qui semblait leur être destiné de toute éternité. À côté du bon sens cher à l'auteur des *Essais*, ils apportent dans le genre les qualités spécifiques de la race. L'essai anglais, sans apparat, sans cérémonie, où l'humour sous toutes ses formes modère le ton et rend moins sévère l'intention, devient cet aimable propos pour des gens de bonne éducation dont E. V. Lucas, disciple de Lamb, perpétue la tradition avec son *Fireside and Sunshide (Au Coin du feu...)*. La sécheresse d'un Bacon, la véhémence d'un Carlyle, la froide assurance d'un Macaulay demeurent des exceptions. Il s'ensuit, par exemple, que le « caractère » — d'observation clinique en France — se transforme en portrait vivant, tel celui de sir Roger de Coverley, immortalisé par Addison dans *The Spectator*. Après cette entrée remarquable dans le journalisme — ce qui ne pouvait manquer de se produire dans un pays où, plus qu'ailleurs, la presse s'est toujours largement offerte aux écrivains et aux idées —, l'essai s'y taille une place de choix avec Hazlitt, De Quincey ou Thackeray. Aujourd'hui, sans doute, et le plus souvent aussi par le truchement des journaux, s'est accentué le vieux principe de réforme et d'éducation de Steele et d'Addison, remis dans l'optique moderne par les auteurs contemporains, de J. Huxley à C. Wilson en passant par T. S. Eliot, I. A. Richards ou F. R. Leavis. Pourtant, des écrivains tels A. Birrell, A. Benson, G. K. Chesterton, A. Gardiner ou E. V. Lucas auront maintenu l'essai anglais du XXe s. dans les grandes lignes de sa longue tradition. Scepticisme léger, largeur des vues, esprit et modération des sentiments s'affirment comme la marque d'un art où le talent du créateur est inséparable de cette discrétion qui faisait écrire à Montaigne : « Je ne serais pas aussi hardi à parler si je m'attendais à être cru. »

D. S.-F.

M. H. Law, *The English Familiar Essay in the Early Nineteenth Century* (Philadelphie, 1934) / M. Butor, *Essais sur les essais* (Gallimard, 1968).

Essen

V. d'Allemagne occidentale. Située sur la rivière qui a donné son nom à toute la région, Essen est, avec environ 700 000 habitants, la plus grande ville de la Ruhr.

Elle s'est développée à partir de l'abbaye de Werden, fondée en 796, et du chapitre-cathédrale, créé au IXe s. Le territoire urbain est issu du regroupement des possessions de ces deux établissements. Au XIe s., le périmètre urbain correspond à celui de l'actuelle city. La bourgeoisie urbaine se libère de la tutelle de l'abbesse au XIVe s., Essen devenant en même temps ville impériale. Celle-ci ne compte encore que 3 000 habitants. Mais elle est déjà célèbre à partir du XVIIe s. pour la fabrication de fusils. Lors du Recez de l'Empire, en 1803, elle est attribuée à la Prusse. Sous l'Empire napoléonien, elle fait partie du grand-duché de Berg, avant de revenir en 1815 de nouveau à la Prusse.

Sa prospérité date du début de l'extraction de la houille. Le territoire d'Essen correspond à la terminaison septentrionale du Massif schisteux rhénan dans sa partie sud et à la plaine lœssique du Hellweg dans sa partie nord. Aussi la topographie s'élève-t-elle, en conformité avec la nature géologique, du nord au sud, passant de 30 à 200 m, à l'exception de la vallée de la Ruhr, qui entaille la partie méridionale. Le soubassement est constitué par les couches houillères qui affleurent dans la partie sud de la ville. La structure géologique explique qu'on ait « gratté » la houille dès le XIVe s. et que, dès le XIXe s., l'extraction prenne un caractère intensif. La révolution houillère est responsable de l'essor rapide de la population. Celle-ci passe de 22 700 habitants en 1816 à 39 900 en 1846. Ce n'est, cependant, que dans la seconde moitié du XIXe s. que l'accroissement démographique connaît une accélération : 290 000 en 1890, 395 000 en 1900, 552 000 en 1910 et 664 000 en 1939. La ville passe alors pour l'un des tout premiers centres de l'extraction houillère et de l'industrie sidérurgique. Krupp y développe son gigantesque konzern. Les quarante-sept arrondissements urbains constituant la ville en 1968 correspondent essentiellement aux noyaux villageois anciens absorbés par l'urbanisation envahissante. En 1970, la commune d'Altendorf (616 ha et 7 400 hab.) a été annexée, formant le 48e arrondissement et portant la population totale à 710 000 hab.

Essen couvre 194 km². La densité est d'environ 3 700 hab. au kilomètre carré, ce qui est relativement faible pour une ville réputée industrielle. Les espaces verts, les terrains de sports, les cimetières et les surfaces agricoles couvrent environ 40 p. 100 de la superficie totale. Essen n'est plus du tout la ville noire décrite au siècle passé. Les destructions consécutives aux bombardements de la Seconde Guerre mondiale avaient ramené la population à 285 000 en 1945. Les démolitions furent mises à profit pour réaménager la vieille ville. En 1963, la reconstruction étant achevée, la population atteignit 732 000 habitants. Mais la crise houillère posa de graves problèmes de reconversion. L'exode de la population du centre vers les communes périphériques accentua la baisse de population. Celle-ci compte 100 000 expulsés des territoires de l'Est et 50 000 réfugiés originaires de la R. D. A. De ce fait, la composition religieuse a changé : 51 p. 100 de catholiques et 44 p. 100 de protestants contre, respectivement, 66 p. 100 et 32 p. 100 au XIXe s. Si le taux de natalité a encore été de 40 p. 1 000 en 1900, il n'a cessé de décliner : 16,9 p. 1 000 en 1930 et 13,5 p. 1 000 en 1968. La baisse de la mortalité étant moins rapide, il s'ensuit un vieillissement de la population. À cela s'ajoute l'évolution dans la répartition spatiale de cette population. Les six arrondissements qui constituent la Altstadt (centre) renfermaient 4 778 habitants en 1822 et 51 500 en 1871, ce qui montre la densification du noyau primitif. Celle-ci s'accélère, le centre comptant 130 000 habitants en 1910. À partir de cette date, on assiste à un véritable renversement de la situation : de 120 000 personnes en 1939 la population de la Altstadt tombe à 62 100 en 1968. Cette évolution traduit la « tertiairisation » de la ville. Ces changements sont rendus possibles grâce à la reconstruction. De 1950 à 1968, on construit 136 513 logements, améliorant ainsi la situation d'avant 1939. En 1939, on comptait 3,3 personnes par logement et 1,04 par pièce ; en 1968, les chiffres sont respectivement 2,75 et 0,83. Essen est très loin de présenter les caractéristiques d'une ville industrielle aux logements vieux et surpeuplés. Pendant la même période, on a construit 8 289 immeubles industriels, commerciaux et administratifs d'une surface utile de 4 millions de mètres carrés. Ces constructions ont permis à la ville d'offrir en 1961 73 000 emplois de plus qu'en 1939.

Sur le plan des activités économiques, l'après-guerre posa de graves problèmes du fait de la prédominance du konzern Krupp et de l'extraction de la houille. Entre 1956 et 1970, l'effectif des mineurs tombe de 54 200 à 20 300. Aujourd'hui, ce secteur est dépassé par l'industrie de transformation, qui caractérise l'industrie d'Essen. La construction d'équipements et de machines l'emporte. Le konzern Krupp fait travailler 83 000 salariés en 1968. Ses activités se répartissent désormais dans toute l'Allemagne fédérale, mais c'est incontestablement cette dynastie de capitaines d'industrie qui a provoqué l'essor de la ville. Sur 340 000 emplois, l'industrie en assure un peu plus de 50 p. 100. Toutefois l'évolution du secteur tertiaire a aussi été remarquable. Des douze plus grandes entreprises industrielles de la R. F. A., quatre ont leur siège social à Essen ; il faut y ajouter celui de la plus grande chaîne de grands magasins et les sièges de quelques organisations régionales (Ruhrkohle A. G., Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk, Emscher- und Lippegenossenschaft). La Chambre de commerce et d'industrie d'Essen exerce une grande influence. La ville, qui est aujourd'hui la véritable métropole de la Ruhr, vient d'obtenir sa consécration par l'implantation d'une université.

F. R.

▶ *Rhénanie-du-Nord-Westphalie / Ruhr.*

essence

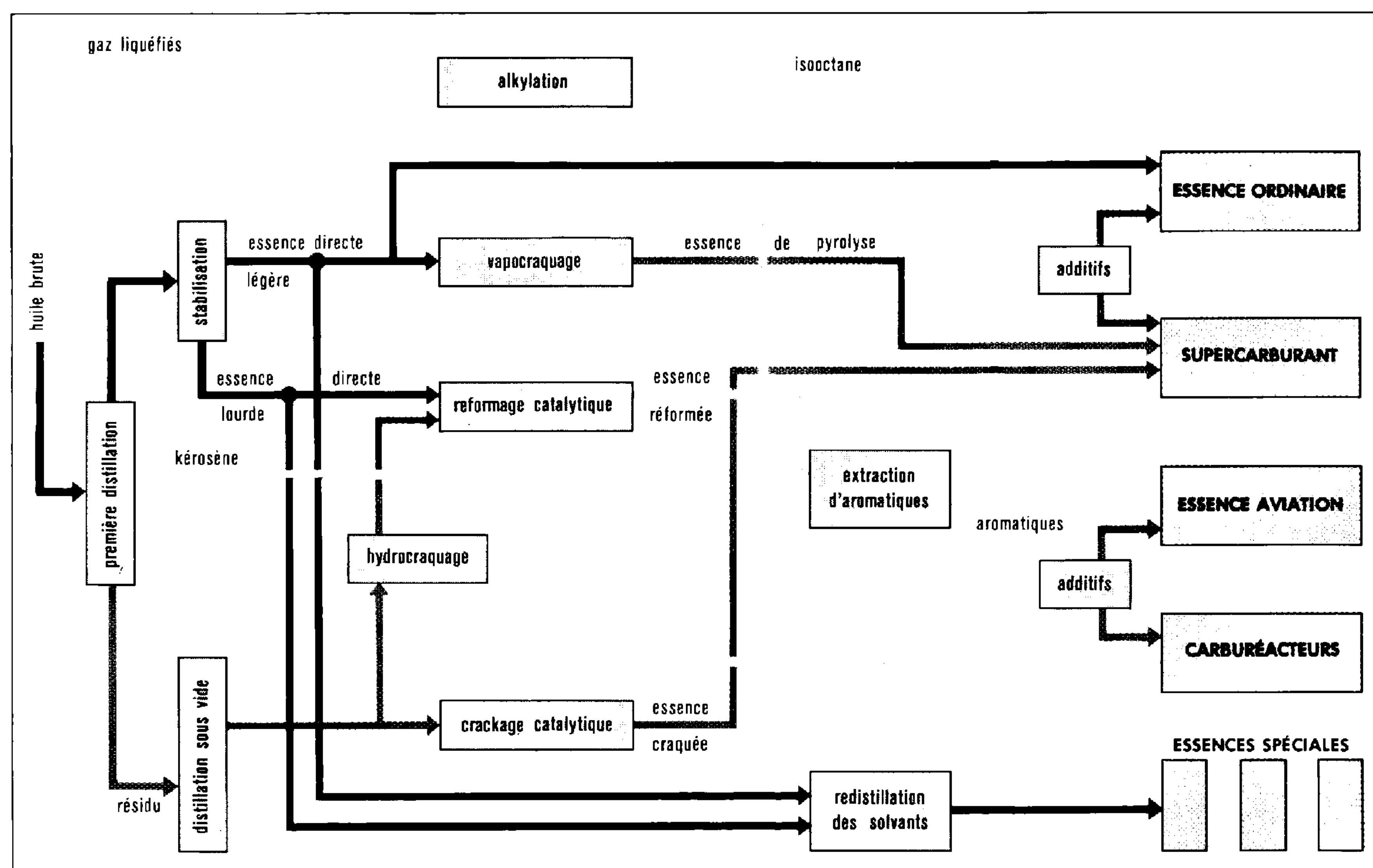
Liquide pétrolier léger compris entre les gaz liquéfiés (butane), plus volatils, et le kérosène, plus lourd.

Il s'agit donc d'une fraction distillant entre 40 et 210 °C environ, incolore ou artificiellement colorée, d'une odeur acre caractéristique et généralement utilisée comme carburant, mais parfois aussi comme solvant ou pour des usages industriels divers.

L'essence pour automobile

Produit clé du raffinage du pétiole, l'essence utilisée pour alimenter les moteurs thermiques à allumage commandé qui équipent la plupart des véhicules automobiles est un mélange complexe d'hydrocarbures allant des pentanes aux octanes, c'est-à-dire

Fabrication des essences et carburants.



contenant de 5 à 8 atomes de carbone par molécule. Suivant les caractéristiques du moteur et en particulier son taux de compression, il est nécessaire de lui fournir une essence de qualité appropriée. Les stations-service proposent généralement deux qualités : le *carburant ordinaire*, ou *essence tourisme*, valable pour la plupart des voitures de série, et le *supercarburant*, dont l'indice d'octane et, partant, le prix sont plus élevés, mais qui est nécessaire pour alimenter les moteurs à forte compression ou pour obtenir de meilleures performances de démarrage, de reprise, de vitesse, etc.

Fabrication

L'essence pour automobile est un mélange de « bases », constituants dont la proportion varie suivant le brut traité et l'indice d'octane désiré. Ces bases proviennent elles-mêmes de procédés de raffinage très divers.

• L'*essence directe*, dite « de premier jet », est obtenue au cours de la distillation initiale qui fractionne le pétrole brut en *coupes* ; elle est généralement d'une qualité insuffisante pour être incorporée au supercarburant et doit être réservée à la fabrication du carburant ordinaire.

• L'*essence craquée* provient de l'un des procédés de conversion qui permettent d'améliorer les produits de première distillation sous l'effet conjugué de la température et de la pression, qu'il s'agisse du craquage catalytique, de l'hydrocraquage, du coking ou du vapocraquage (essence de pyrolyse).

• L'*essence réformée*, qui forme aujourd'hui la grande masse du carburant, est le produit du reforming catalytique, procédé de base de toutes les raffineries actuelles consistant à augmenter l'indice d'octane de l'essence directe par un craquage sévère en présence d'un catalyseur au platine.

• L'*essence synthétique*, enfin, est un isooctane fabriqué par synthèse à partir d'isobutylène et d'isobutane (alkylation) dans quelques raffineries productrices d'essence d'aviation.

L'essence obtenue par ces divers procédés contient des quantités plus ou moins grandes de soufre, qui la rendrait corrosive et malodorante si elle n'était épurée par adoucissement (conversion des mercaptans et autres composés sulfurés) ou par hydrodésulfuration. Ses caractéristiques sont ensuite ajustées par incorporation de butane, pour la tension de vapeur, ou d'additifs comme le plomb tétraéthyle, pour l'indice d'octane, un colorant, un inhibiteur de gommes, de l'antigivre, de l'antipréallumage, etc.

L'essence est alors prête à être mise à la consommation, le plus souvent par l'intermédiaire d'un dépôt de distribution.

Caractéristiques

En France, la loi fixe de manière très stricte la qualité des essences pour automobile, qui doivent se distinguer par leur couleur, obtenue à l'aide d'un additif jaune pour l'essence ordinaire, et d'un additif en principe rouge pour le supercarburant.

Une caractéristique très importante est la *tension de vapeur*, ou pression de vapeur, mesurée dans un récipient clos maintenu à 100 °F (37,8 °C) et qui ne doit pas dépasser 0,65 bar (0,8 bar en hiver) : on limite ainsi la volatilité des carburants, certes nécessaire pour faciliter les départs à froid, mais dangereuse si elle était trop élevée, car elle pourrait provoquer des dégagements de vapeurs hautement inflammables et, d'autre part, occasionner le désagréable « vapor-lock », ou tampon de vapeur, qui, causé par une vaporisation excessive de l'essence dans la canalisation d'arrivée au carburateur, entraîne l'arrêt du moteur.

La *qualité antidétonante* est le critère primordial de la valeur d'un carburant pour moteur à explosion : il s'agit de la résistance au phénomène du cliquetis, ou cognement (knock), mesurable d'une manière très précise grâce à une échelle de comparaison connue sous le nom d'*indice d'octane*.

L'essence ordinaire doit avoir un indice compris entre 89 et 92 aux pompes de distribution, tandis que l'indice du supercarburant doit être compris entre 97 et 99.

La qualité de ce dernier est suffisante pour des taux de compression de l'ordre de 9,5. Dans divers pays, on met sur le marché des supercarburants encore plus indétonants, avec des indices d'octane qui dépassent 100, spécialement destinés aux voitures de sport et aux moteurs poussés.

L'addition de plomb tétraéthyle permet d'améliorer l'indice d'octane à meilleur compte que par la fabrication coûteuse de platformat ou d'alkylat, mais la quantité incorporée ne doit pas dépasser 0,6 p. 1 000, afin de limiter la pollution atmosphérique par le plomb contenu dans les vapeurs d'échappement des voitures.

L'essence d'aviation

Les moteurs d'avion à pistons exigent des carburants plus volatils et surtout beaucoup plus indétonants que les meilleures essences pour automobile.

Depuis une trentaine d'années, une norme internationale est utilisée pour spécifier les trois qualités mises à la disposition des aéroports : 91-98 pour l'aviation de tourisme, 100-130 pour l'aviation commerciale et 115-145 pour l'aviation militaire. Les deux chiffres caractérisent respectivement l'indice d'octane en régime normal du moteur et l'indice d'octane en mélange riche.

L'essence d'aviation est constituée par un mélange de coupes spéciales : isopentane extrait des essences directes, aromatiques extraits des essences de reformage ou de vapocraquage, isooctane de synthèse (alkylat), ce dernier formant le produit de base de la qualité 115-145.

Les carburéacteurs

L'aviation militaire, puis l'aviation civile étant passées progressivement du moteur à pistons à la turbine à gaz (turbopropulseur) et ensuite au moteur à réaction (réacteur), l'essence à très haut indice d'octane, si coûteuse à fabriquer, a été remplacée petit à petit par un nouveau type de carburants, les *carburéacteurs*.

Ces produits présentent l'avantage d'un prix de revient beaucoup moins élevé, car ils sont constitués par des coupes de première distillation du pétrole brut après un simple traitement de désulfuration.

Néanmoins, les autorités civiles et militaires des différents pays imposent des spécifications très rigoureuses de pureté afin de garantir que les carburéacteurs, dont il existe de nombreuses variétés en fonction du type de propulseur qui les utilisera, soient exempts d'eau, de sédiments solides et d'éléments corrosifs.

Constitués par des kérosènes ou par des mélanges d'essence et de kérosène, ces carburants doivent avoir un point de congélation inférieur à – 60 °C et contenir des additifs antigivre appropriés à l'altitude de vol des avions.

Les essences spéciales

Employées comme solvants et à des usages industriels divers, les essences dites *spéciales* sont des coupes pétrolières étroites, aux limites de distillation très précises.

• L'essence « A » (40-100 °C) est utilisée en teinturerie pour le dégraissage et certaines colles.

• L'essence « B » (60-80 °C), très riche en hexane normal, sert à l'extraction des corps gras, à la fabrication des suifs d'os, aux huileries.

• L'essence « C » (70-100 °C) est utilisée dans les industries du caoutchouc, des huiles ou des corps gras, comme essence à briquet ou pour certains chauffages.

• L'essence « D » (95-103 °C) sert à déshydrater les alcools.

• L'essence « E » (100-130 °C) et l'essence « F » (100-160 °C) sont employées également dans les industries du caoutchouc, de la teinturerie, du dégraissage.

• L'essence « G » (30-75 °C), très légère, composée de pentanes et d'hexane, est utilisée en parfumerie pour les extractions à basse température.

• L'essence « H » est le carburant pour les moteurs à deux temps : avec les mêmes limites de distillation que l'essence ordinaire pour automobile, elle doit être incolore et exempte de plomb. On y incorpore généralement une petite quantité de lubrifiant.

• Le white-spirit (essence blanche), enfin, est une coupe intermédiaire entre l'essence et le pétrole lampant (kérosène), c'est-à-dire qu'il distille entre 140 et 200 °C. Il est utilisé comme solvant de dégraissage et surtout comme diluant de peintures, où il a remplacé l'essence de térébenthine.

Obtenus à partir de l'essence directe par redistillation atmosphérique et sous vide, tous ces produits spéciaux doivent être dépourvus d'odeur désagréable et parfaitement épurés : certaines qualités à teneur limitée en hydrocarbures aromatiques exigeront un traitement d'extraction de ces derniers soit à l'aide d'un solvant, soit par un procédé catalytique.

spécifications officielles des essences automobile

caractéristiques		*essence ordinaire*	*supercarburant*
couleur		jaune pâle	coloration telle qu'il puisse être à première vue différencié de l'essence et des carburants pour aéronefs
masse volumique à 15 °C		0,765 kg/l max.	0,770 kg/l max.
distillation			
pourcentage en volume (pertes comprises)	à 70 °C à 140 °C à 195 °C	10 % min. 50 % min. 95 % min.	10 % min. 50 % min. 95 % min.
écart des points	5% et 90% point final	supérieur à 60 °C 205 °C max.	supérieur à 60 °C 205 °C max.
résidu (volume)		inférieur à 2,5%	inférieur à 3%
pression de vapeur à 37,8 °C		0,8 bar max. du 1er oct. au 31 mars 0,65 bar max. du 1er avril au 30 sept.	
teneur en soufre		0,17% en masse	0,15% en masse
teneur en soufre des mercaptans		0,005% max.	
teneur en gommes		8 mg/100 cm³ max.	10 mg/100 cm³ max.
indice d'octane (méthode Recherche)		90 min. et 92 max. à la sortie des raffineries (89 min. aux pompes de distribution)	97 min. et 99 max. aux pompes de distribution
teneur en plomb		la quantité de plomb métal doit être inférieure ou égale à 0,64 g par litre de carburant, ce qui correspond à environ 6/10 000 en volume de plomb tétraéthyle pur ou 4,1/10 000 en volume de plomb tétraméthyle pur	
additifs		le carburant ne peut être additionné de faibles quantités de produits destinés à en améliorer la qualité qu'avec l'agrément du ministre de l'Industrie (Direction des carburants)	

Coût

La fabrication des nombreuses variétés différentes d'essences et de carburants met en œuvre les installations de raffinage les plus complexes et les plus coûteuses à construire et à exploiter. Produit clé de l'industrie du pétrole, l'essence pour automobile est le produit pour lequel, dans tous les pays, la fiscalité est la plus lourde.

En France, même en tenant compte de la hausse généralisée des prix de pétrole brut survenue en 1971, le coût de fabrication des carburants à la sortie des raffineries ne dépasse pas, en 1976, 0,70 F par litre pour un prix de vente trois fois supérieur pour l'essence ordinaire.

La « marge » destinée à couvrir les frais de distribution et de vente n'étant que de quelques centimes, la différence est donc constituée presque exclusivement par les taxes.

A.-H. S.

▶ *Additif / Craquage / Désulfuration / Distillation / Hydrogénation / Octane / Pétrole / Raffinage / Reformage / Solvant / Vapocraquage.*

Esséniens

▶ MORTE *(manuscrits de la mer).*

Essenine (Sergueï Aleksandrovitch)

Poète russe (Konstantinovo, gouvern. de Riazan, 1895 - Leningrad 1925).

Né d'une famille paysanne, élevé dans la tradition religieuse par un grand-père vieux-croyant dans son village natal de Konstantinovo, Essenine fréquente jusqu'à dix-sept ans l'école normale de la ville voisine de Spas-Klepiki (région de Riazan). En 1912, il rejoint son père à Moscou et travaille à ses côtés comme commis dans une boucherie ; puis il est vendeur dans une librairie, aide-correcteur et enfin correcteur dans une typographie. Il suit les cours de l'université populaire Chaniavski et fréquente le cercle musical et littéraire Sourikov, formé de poètes autodidactes qui perpétuent la tradition civique du XIXe s. Ses vers de jeunesse trahissent encore cette influence, dont il se dégage vite. Ceux qu'il publie à partir de 1914, d'abord dans la presse enfantine et qui seront réunis en 1916 dans son premier recueil *Radounitsa*, attirent l'attention par leur fraîcheur et leur spontanéité : chansons d'amour imitant les thèmes et les rythmes du folklore, tableaux de genre évoquant la vie quotidienne du village russe et le monde familier du paysan (en particulier ses animaux domestiques, « nos frères cadets ») et surtout paysages lyriques dominés par deux images centrales : celle du poète et celle de la Russie. Parfois pâtre et pèlerin absorbé dans la contemplation fervente d'une campagne russe visitée par Jésus, la Vierge et saint Nicolas, le poète est ailleurs un vagabond et un voleur qui s'abandonne avec résignation à un destin inéluctable figuré par l'immensité de la plaine russe et ses horizons sans limites.

À Petrograd, où le désir de faire carrière dans les lettres l'a amené en 1915, Essenine profite, avec son aîné le poète

paysan Nikolaï Alekseïevitch Kliouïev (1885-1937), de la vogue du « style russe » dans les salons de la capitale. La guerre et la révolution de février le rapprochent du groupe des « Scythes », où l'extrémisme apocalyptique des poètes symbolistes Blok et Belyï s'allie au socialisme agraire du publiciste Ivanov-Razoumnik, idéologue du parti socialiste-révolutionnaire de gauche, seul allié des bolchevistes en octobre 1917. C'est dans les recueils collectifs *Skify (les Scythes)* et dans la revue des socialistes révolutionnaires de gauche *Nach pout (Notre voie)* qu'il publie en 1917-18 une série de poèmes inspirés par la révolution (*Pevouchtchi zov* [*l'Appel chantant*], *Ottchar* [*le Père*], *Oktoïkh* [*le Livre de neumes*], *Prichestviïe* [*Avent*], *Preobrajeniïe* [*Transfiguration*], *Inoniïa* [*le Pays d'ailleurs*]), à la fois hymnes exaltés célébrant la naissance d'un nouveau Messie, invectives violentes contre l'Occident rationaliste et machiniste (mais aussi, dans *Inoniïa*, contre une religion de larmes et de résignation) et féeries fantastiques peignant l'avènement d'un paradis paysan où hommes, bêtes et plantes vivraient réconciliés.

L'audace et la démesure des images par lesquelles Essenine accueille la révolution font de lui le chef de l'école « imaginiste », qui prétend supplanter le futurisme à l'avant-garde de la poésie russe. Cependant, dans son essai théorique *Klioutchi Marii* (*les Clefs de Marie*, 1918), il s'inspire surtout des travaux des ethnographes et des folkloristes ainsi que des croyances gnostiques de certaines sectes populaires (dans le langage desquelles Marie signifie l'âme) pour justifier une poétique symboliste fondée sur la recherche de l'image « angélique » (préférée à l'image « vignette » et à l'image « nef »), qui exprime à ses yeux la fonction religieuse et « mythopoïétique » de l'art.

Les outrances verbales des poèmes imaginistes de 1919-1921 (*Pantokrator, Kobylii korabli* [*les Juments-navires*], *Pesnia o khlebe* [*la Chanson du pain*]) traduisent le désenchantement du poète devant le reflux de la vague révolutionnaire et son désespoir devant le triomphe inéluctable de la machine sur le vivant (*Sorokooust* [*la Prière des morts*]). Le pessimisme s'exprime dans la tragédie en vers *Pougatchev* (1921), qui évoque l'échec de la révolution paysanne. Essenine cultive dans la vie et dans son œuvre, dont les frontières tendent à s'effacer, l'image du *hooligan* (voyou), du poète déchu qui « lit ses vers aux prostituées et siffle la gnole avec les bandits » (*Stikhi skandalista* [*Poèmes de l'homme à scandales*], 1923 ; *Moskva kabatskaïa* [*Moscou des tripots*], 1924).

Un long voyage en Europe occidentale et aux États-Unis avec la danseuse Isadora Duncan, sa femme de mai 1922 à octobre 1923, le réconcilie avec la Russie des Soviets, dont il accepte l'inéluctable transformation. Faisant le bilan des années écoulées, Essenine célèbre à présent sur le mode épique la révolution (*Pesn o velikom pokhode* [*la Chanson de la grande marche*], son chef Lénine (*Kapitan zemli* [*le Capitaine de la terre*], ses héros (*Ballada o 26* [*Ballade des 26*]) ; il s'émerveille, avec une pointe d'ironie mélancolique, de voir la jeunesse de son village natal lire Marx et adhérer au Komsomol (*Rous sovietskaïa* [*Russie soviétique*]). Revenant sur son destin, notamment dans la nouvelle en vers *Anna Snieguina* (1925) et dans les poèmes *Pismo k materi (Lettre à ma mère)* et *Pismo k jenchtchine (Lettre à une femme)*, il proclame sa conversion à la vie nouvelle et sa confiance en l'avenir.

Cependant, le sentiment de l'irrémédiable reste au cœur de sa poésie, marquant d'une note de mélancolie ses poèmes les plus optimistes. Il s'exprime par le contraste des deux personnages auxquels Essenine s'identifie tour à tour : celui du jeune paysan plein d'espoirs et celui du poète gâté par la gloire, dandy blasé et prématurément vieilli. Ce dédoublement tragique de la personnalité du poète apparaît sous un jour particulièrement cru et dramatique dans le poème *Tcherny tchelovek* (*l'Homme noir*, 1925), qui aide à comprendre son suicide, survenu le 27 décembre 1925.

L'impression de sincérité absolue que donne la poésie des dernières années est soulignée par la limpidité retrouvée d'un langage direct, marqué seulement par l'harmonie du vers, le choix très personnel des épithètes et surtout l'originalité d'une intonation qui combine la musicalité de la romance, avec ses reprises (notamment dans le cycle des *Persidskiïe motivy* [*Motifs persans*], écrits à l'occasion d'un séjour en Transcaucasie en 1924-25), et la nonchalance familière de la lettre à un intime.

M. A.

🕮 **S. Laffitte, *Serge Essenine* (Seghers, 1959). / F. De Graaf, *Serjej Esenin, a Biographical Sketch* (La Haye, 1966). / E. Naoumov, *Serguéï Essenine, sa personnalité, son œuvre, son époque* (en russe, Leningrad, 1969). / P. Pascal, « Essenine, poète de la campagne russe », dans *la Civilisation paysanne en Russie* (l'Âge d'homme, Lausanne, 1969).**

Essonne. 91

Départ. de la Région Île-de-France, au sud de Paris ; 1 811 km² ; 923 061 hab. Ch.-l. *Évry.* S.-préf. *Étampes* et *Palaiseau.*

Créé en 1964 dans le cadre du nouveau découpage administratif de la Région parisienne, l'Essonne est un des quatre départements de la Région qui ne jouxtent pas Paris (appelés parfois pour cela « de la deuxième couronne »).

Il résulte du partage du département de Seine-et-Oise et a été essentiellement constitué avec les anciens arrondissements de Corbeil-Essonnes et d'Etampes.

Le taux de croissance de la population de 1968 à 1975 a été de près de 40 p. 100, le plus élevé de France. Il tire son nom de la *rivière Essonne*, longue de 90 km, formée dans le Gâtinais par la réunion de la Rimarde et de l'Œuf (qui passe à Pithiviers) et qui rejoint la Seine à Corbeil.

Le relief est simple : des plateaux séparent des vallées (de la Seine, de l'Essonne, de l'Orge et de ses affluents de gauche : Renarde, Yvette, Bièvre). Dans le Hurepoix, les vallées sont nombreuses, les plateaux plus élevés, les coteaux festonnés ; dans le nord de la Beauce, les vallées disparaissent.

En outre, l'Essonne comprend une petite partie du Gâtinais, au sud, et de la Brie française, à l'est sur la rive droite de la Seine.

Le point culminant (180 m) se situe à l'extrémité nord, à la limite des Hauts-de-Seine, dans le bois de Verrières. Tandis qu'entre Orge et Essonne le plateau est à 80-90 m, en Beauce, l'altitude se relève jusque vers 150 m. Les fonds de vallée (entre 30 et 40 m) sont souvent marécageux, comme le long de la basse vallée de l'Essonne en amont de Mennecy.

Les deux tables de meulière de Brie, à l'est, et de meulière de Beauce, à l'ouest et au-dessus, sont séparées principalement par les sables et les grès de Fontainebleau déblayés par les rivières.

Ainsi se tourne vers l'est le coteau très disséqué du Hurepoix, qui se dresse principalement entre Longjumeau et Arpajon. Les plateaux sont souvent recouverts d'un important apport de limon éolien, et il a fallu les drainer. Les bois sont nombreux en Hurepoix (forêt de Dourdan).

Mais les régions naturelles, historiques ou agricoles s'estompent devant le fait essentiel : l'extension continue de la banlieue parisienne. Celle-ci recouvre au nord une soixantaine de communes (le tiers du département), qui ont près de 800 000 habitants (plus de 80 p. 100 du département). Cette population banlieusarde s'est accrue de près de 50 p. 100 en sept ans, en raison de la construction de grands ensembles comme à Grigny ou à Saint-Michel-sur-Orge (augmentation due surtout à une balance très positive des migrations). Le sud du département est resté essentiellement rural et même provincial. Il a une population inférieure au quart de celle de la partie nord : environ 150 000 habitants répartis entre près de 140 communes. Sa croissance a été malgré tout de 20 p. 100 de 1968 à 1975, due pour moitié à l'accroissement naturel.

Le tiers méridional de l'Essonne est constitué par un fragment de la Beauce, et comme, en outre, le département englobe à l'est une marge de la Brie française, la grande culture sur de grandes exploitations est ici très florissante. Le système de culture évolue : le maïs occupe une place croissante ; le blé et l'orge restent cependant les productions essentielles, alors que la pomme de terre, la betterave à sucre, l'avoine et l'élevage reculent.

Au nord se développent les cultures maraîchères, fruitières, florales de la banlieue parisienne, en particulier le long du coteau du Hurepoix. L'Essonne a quelques spécialités : aviculture du Hurepoix, cressiculture, plantes médicinales près de Milly-la-Forêt.

C'est le département le moins industrialisé de la région parisienne. Une seule agglomération industrielle est autonome, celle de Corbeil (voir Évry-Corbeil). En banlieue, le secteur le plus anciennement industrialisé fut celui d'Athis-Juvisy-Viry entre la Seine et la voie ferrée d'Orléans, mais sans gros établissements.

Toutefois, la grande banlieue du centre-sud s'industrialise et comprend déjà une douzaine d'établissements de plus de 500 salariés, dont six à Massy (industrie électrique, instruments de mesure, imprimerie, pharmacie).

Une dizaine de zones industrielles récentes sont en cours de réalisation et une dizaine en projet dans la banlieue parisienne (Massy-Palaiseau, Longjumeau, Morangis, Bures-Orsay) et à

Étréchy, à Étampes et à Dourdan. Par ailleurs, l'Essonne accueille des industries desserrées de l'agglomération parisienne, comme celle du cuir à La Ferté-Alais.

Le département possède des activités de recherche nombreuses et diversifiées : auprès de la Faculté des sciences d'Orsay et du C. N. R. S. de Gif-sur-Yvette, à Saclay et à Bruyères-le-Châtel (Commissariat à l'énergie atomique), à Brétigny-sur-Orge (Centre d'essais en vol et Centre national d'études spatiales), à Marcoussis (Compagnie générale d'électricité), à Corbeville-Orsay (Thomson-C. S. F.). La multiplication des centres de recherche a donné naissance à l'idée de faire de la rocade F6, qui desservira ces localités, une voie semblable à la route 128 autour de Boston, site préférentiel des industries de pointe.

Les principaux axes de circulation sont évidemment nord-sud : voie ferrée Paris-Orléans par Juvisy, Brétigny, Etampes : voies ferrées secondaires (Corbeil-Montargis, Brétigny-Dourdan) ; voies ferrées de banlieue (lignes de Sceaux, de Juvisy-Melun) et, sur la rive droite de la Seine, desserte sur la grande ligne Paris-Lyon ; autoroute du Sud avec ses branches d'Orly et de Longjumeau.

Le département voit passer les principaux courants de circulation par fer, par route et par eau reliant Paris au Midi : un tonnage considérable de produits et de marchandises destinés à Paris ou en provenant, en même temps que des millions de voyageurs à courte ou à grande distance (migrations journalières des banlieusards et pulsations massives des départs et retours de vacances et de week-ends, sans compter le trafic normal des grandes lignes).

L'Essonne doit enregistrer au nord la poursuite à un rythme rapide de son urbanisation et de sa croissance démographique, tandis que s'y multiplient au sud les résidences secondaires.

J. B.

▶ *Évry-Corbeil.*

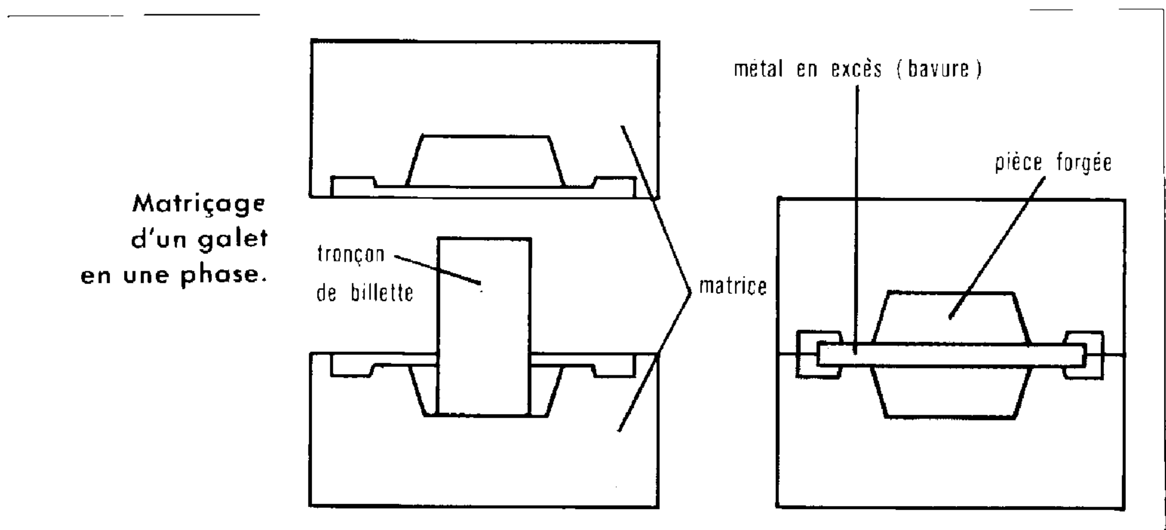
estampage

Procédé de mise en forme de matériaux métalliques par déformation à l'état solide, à chaud ou à froid, à l'aide d'un ensemble de deux blocs en acier, appelé *matrice* (ou encore *estampe*), qui comporte en creux la forme de la pièce à réaliser et qu'une machine spéciale (mouton, marteau-pilon, presse, etc.) vient fermer, avec un effort pouvant aller jusqu'à plusieurs milliers de tonnes, autour de l'ébauche à former.

Ce procédé est également appelé *matriçage*, plus spécialement lorsqu'on façonne des pièces de précision, mais il convient d'utiliser exclusivement le vocable *estampage*, pour bien différencier ce procédé des procédés d'emboutissage et de découpage de tôles, utilisant également des matrices. De même, l'outil d'estampage doit être appelé non pas *estampe*, mais *matrice d'estampage*, par analogie avec matrice de découpage et matrice d'emboutissage.

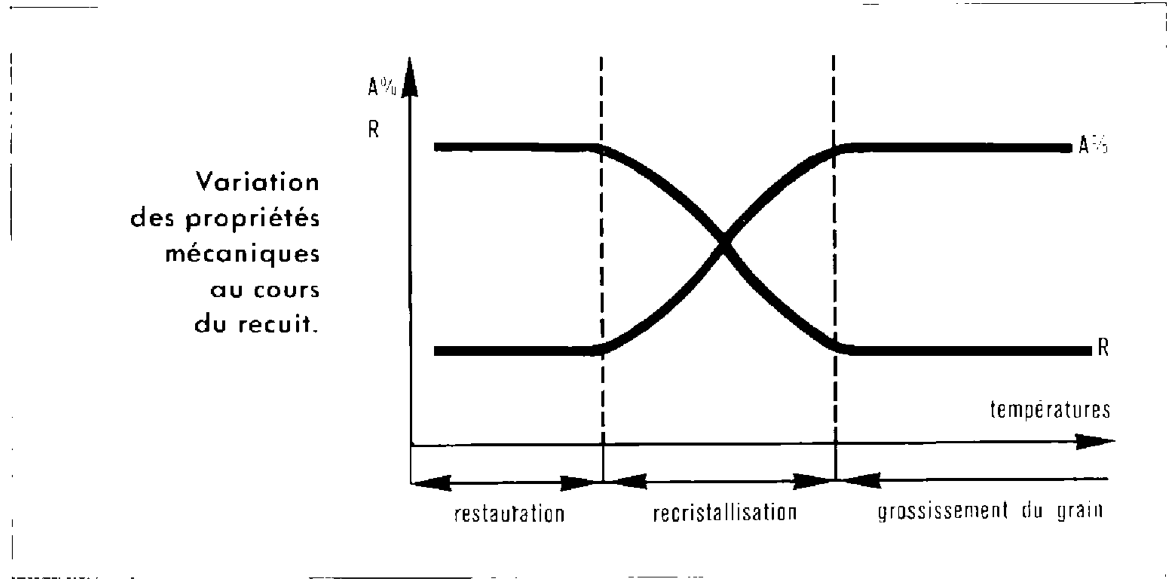
Mode opératoire

Pour façonner une pièce par estampage, on part généralement d'une pièce brute, appelée *lopin*, préalablement découpée dans une barre, une billette ou un rond et dont le volume est très légèrement supérieur au volume de la pièce à obtenir. Le surplus de matière est chassé par le joint entre les deux matrices et forme une *bavure*, que l'on enlève généralement dans une *matrice à ébavurer*, analogue à une matrice à découper. Après ébavurage, la pièce peut être amenée à des cotes très précises par des opérations de finition à l'aide de *matrices de calibrage*. L'estampage de formes simples peut se faire en une seule opération (avec une ou plusieurs frappes) dans une matrice unique. Mais, lorsque la pièce est plus complexe, par exemple un vilebrequin de moteur de voiture automobile, l'estampage nécessite plusieurs opérations, soit en utilisant une succession de matrices différentes (pour estamper de grandes pièces), soit en utilisant une matrice à empreintes multiples (pour estamper de petites pièces). Les empreintes de cette matrice ou de cette suite de matrices se rapprochant progressivement de la forme définitive que l'on désire obtenir, on arrive à donner cette forme définitive à la pièce en exerçant sur elle des efforts suffisamment importants pour que les contraintes résultantes soient supérieures à la limite élastique du matériau travaillé, sans arriver toutefois à la rupture de la matière.



Matriçage d'un galet en une phase.

L'estampage se fait généralement à chaud pour les pièces en acier. Il se fait à froid pour les pièces en laiton et en bronze et ainsi que pour les petites pièces, même celles qui sont en acier. D'une manière générale, on dit que l'on « travaille à chaud » si la température est telle que la recristallisation annule en permanence les effets de l'écrouissage de la matière métallique. Dans le métal chaud, on est donc constamment en présence d'un métal à l'état recuit, dont la résistance mécanique n'augmente pas. Les structures initiales, comme les structures basaltiques de solidification, sont détruites et remplacées par des structures très régulières. Le travail à chaud est donc avantageux, d'autant plus que la limite élastique à chaud est bien plus faible qu'à froid.



Variation des propriétés mécaniques au cours du recuit.

Avantages de l'estampage

Contrairement à l'usinage, l'estampage est une opération très rapide (de quelques secondes à quelques dizaines de secondes), et la perte de matière est quasi négligeable. De plus, les pièces forgées sont plus résistantes que les pièces moulées ou usinées dans la masse, car les fibres de la matière métallique sont toutes orientées dans le sens des efforts et les amorces de rupture sont inexistantes. Enfin, contrairement au forgeage proprement dit, l'estampage permet d'obtenir de bonnes tolérances dimensionnelles. Celles-ci dépendent essentiellement de la précision avec laquelle les matrices ont été réalisées et de leur degré d'usure. En général, les matrices doivent subir un nouvel usinage (on dit *relavage*) lorsqu'elles ont servi à forger quelques milliers de pièces.

Conception des matrices

Une matrice est essentiellement conçue soit pour écraser ou aplatir une pièce, soit pour rétrécir, rétreindre ou filer celle-ci, ou encore pour l'allonger dans une dimension. Dans tous les cas, le joint entre les deux parties de la matrice doit être dans la plus grande section de la pièce et les faces latérales doivent être inclinées de 5 à 10° par rapport à la direction de fermeture de la matrice. Cet angle peut, éventuellement, être ramené entre 2 et 4° pour les matrices de calibrage (frappe de finition). En raison du prix élevé des matrices, l'estampage, de même que l'emboutissage et le découpage à la presse, n'est rentable que pour les fabrications en série (vilebrequins, bielles, culbuteurs, fusées de roue, etc.).

G. F.

A. R. Metral (sous la dir. de), *la Machine-outil* (Dunod, 1953-1959 ; 8 vol.). / A. Chamouard, *Estampage et forge* (Dunod, 1964-1966 ; 2 vol.).

estampe

Image imprimée après avoir été gravée sur métal, sur bois, etc.

Introduction

Le mot vient de l'italien *stampare* (imprimer) et désigne, depuis le XVIIe s. au moins, les images gravées — plus souvent appelées *gravures* aujourd'hui. L'usage du mot *estampe* a été étendu par la suite à la lithographie. Pendant longtemps, l'estampe fut surtout consi-

dérée comme un moyen de reproduire des œuvres d'art préexistantes à de multiples exemplaires.

« La gravure est aux beaux-arts ce que l'imprimerie est aux belles-lettres », disait-on au XVIIIe s. Si le rôle de vulgarisation joué par l'estampe n'est plus à démontrer — elle fut, pendant cinq siècles de la civilisation occidentale, un instrument de formation, de documentation et de combat —, cette définition paraît cependant bien étroite. À strictement parler, un timbre-poste, un jeu de cartes, un billet de banque sont des estampes. Qui les logerait à la même enseigne que *les Misères de la guerre* de Callot ou les lithographies de Daumier ? Qui, par ailleurs, refuserait à ces dernières œuvres l'originalité d'un moyen d'expression majeur ?

L'étude de ses procédés techniques, comme celle de son histoire, conduit à lier l'évolution de l'estampe à celle du livre : la part de l'illustration — on parle alors de *gravure* d'illustration — est immense dans la production des estampes.

La gravure sur bois — un des procédés de l'estampe — était connue en Europe vers le milieu du XIVe s. On a voulu qu'elle fût importée d'Asie, mais le procédé semble s'imposer à l'esprit et peut fort bien avoir été découvert sur place. La réalisation est intervenue à un moment où certaines autres conditions techniques y concouraient. Ainsi, à la fin du XIVe s., le prix du papier était devenu six fois moins élevé que celui du parchemin.

C'est sans doute à la même époque que la production des estampes prit de l'extension, devenant un procédé de multiplication systématique de l'image.

La taille d'épargne

Ce procédé consiste à tracer le dessin sur une surface lisse — bois, rarement plomb ou cuivre, depuis peu linoléum — et à creuser dans l'épaisseur les parties destinées à représenter les vides, en laissant intacts (en « épargnant ») les traits et les surfaces destinés à être imprimés. On encre les reliefs à l'aide d'un rouleau ou d'un tampon et l'on applique la surface travaillée à l'aide d'une presse, sur un support qui en reçoit la contrepartie.

L'origine de cette gravure *en relief* doit être recherchée en Extrême-Orient — elle y était, en tout cas, certainement utilisée au VIIIe s. Mais l'idée de reproduire des signes à l'aide d'une matrice-relief est bien plus ancienne. De nombreux exemples — entre autres — en sont fournis par les sceaux mésopotamiens, dont beaucoup remontent au IIIe millénaire. Un pas est franchi lorsque d'un support malléable — cire ou plâtre — on passe à un support plan comme le tissu : la taille d'épargne sert à l'impression sur étoffes. Mais l'histoire de l'estampe est aussi et surtout celle du papier, dont l'usage se généralisa au XVe s. Aux XVIIIe et XIXe s., la longue tradition extrême-orientale aboutit à l'estampe japonaise (v. ukiyo-e), en noir, puis en couleurs, dont les audaces et les simplifications (cadrages, perspective...) eurent une influence certaine sur l'art moderne en Occident.

Le travail de la matrice — une planche de bois le plus souvent — est délicat : afin de n'être pas écrasés par la presse, les reliefs doivent être taillés en talus s'évasant vers les creux ; plusieurs opérations, ou *coupes*, sont nécessaires. On travailla d'abord le bois dans le sens des fibres : d'où l'expression **bois de fil**. Au XVIIIe s. apparut le **bois de bout**, procédé lancé par l'Anglais Thomas Bewick (1753-1828) : choisissant un bois au grain fin, on grave au burin sur un plan perpendiculaire aux fibres. Le bois de bout fut très employé au XIXe s. dans l'édition populaire.

Le bois de fil se prête également à la gravure en couleurs : on superpose les empreintes de différentes couleurs en plaçant des repères pour limiter l'emplacement de chacune. Le XVIe s. se servit du **camaïeu**, moyen de reproduire par la taille d'épargne des dessins gouachés et des lavis. Un papier de couleur sert de fond, qui passe successivement sous deux planches, une de trait, une de teinte claire. Cranach et Baldung-Grien furent parmi les premiers à graver des camaïeux. Un procédé semblable, mais plus complexe, le **chiaroscuro**, fut pratiqué en Italie : il requiert trois ou quatre passages successifs. Ugo da Carpi (v. 1480-1532) en fut l'initiateur. Goltzius, notamment, reprend ces techniques aux Pays-Bas.

La taille du bois fut longtemps considérée comme un travail purement manuel : le maître faisait graver son dessin par un praticien spécialisé, ce qui explique la gaucherie de certaines estampes du XVIe s. attribuées à de grands noms.

L'apparition de l'estampe

Où, quand et comment l'estampe apparaît-elle en Occident ? Le problème est loin d'être élucidé, le nombre des pièces qui subsistent aujourd'hui étant fort limité. Leur datation et leur localisation sont d'autant plus difficiles que l'anonymat fut de règle jusqu'au milieu du XVe s.

On a attribué beaucoup des premières estampes à l'Allemagne. Sans doute est-il plus juste de les localiser, moins précisément, dans une région géographique correspondant à la vallée du Rhin et comprenant tous les riverains de ce fleuve — Suisses, Français, Allemands, Flamands, Hollandais. L'identité de style peut s'expliquer à la fois par l'internationalisme de l'art à cette époque et par des impératifs techniques semblables et très contraignants.

Le nom de **xylographies** est donné aux premières estampes réalisées en imprimant un bois taillé sur du papier. Pendant longtemps, on a soutenu que le travail de l'estampe avait une origine exclusivement religieuse. À cela deux raisons : la nature des images et le fait que l'Église était assez puissante pour résister à l'hostilité des corporations telles que celle des enlumineurs (v. miniature). Ceux-ci pouvaient considérer d'un mauvais œil la reproduction des images par l'impression. Cependant, il apparaît que la technique de l'estampe a pu susciter l'intérêt de ces corporations autant que leur méfiance. Ainsi, certains statuts de corporations de cartiers (fabricants de cartes à jouer) comportent le droit de fabriquer des images pieuses ; tout un commerce et un artisanat laïc vivaient sans doute de l'estampe dès le milieu du XVe s. (v. imagerie).

Les estampes considérées aujourd'hui comme les plus anciennes d'Europe ne sont guère plus d'une quinzaine, toutes à sujets religieux. On peut citer un Portement de Croix (à Paris), des scènes de la Vie de la Vierge, dont *le Couronnement* (à Munich). Le style de ces œuvres est assez comparable quant au dessin, aux figures de vitrail de la même époque. On prend souvent pour élément de comparaison le « bois Protat », grand fragment d'un bois gravé sur le thème du Calvaire, sans doute destiné à l'impression sur étoffes (v. 1375-1400). Les visages sont traités de manière rustique, mais le dessin des vêtements est assez souple.

Des repères plus précis sont fournis par l'apparition des **livres illustrés**, dont les plus anciens sont antérieurs à la typographie. Le texte comme l'illustration de ces *incunables xylographiques* sont gravés dans un même bloc. L'origine de l'illustration est difficile à établir. La notion de propriété d'auteur était alors inconnue ; les bois étaient rachetés et corrigés d'une édition à l'autre, et cette circulation était internationale. Le musée de l'Imprimerie de Lyon possède plusieurs bois identiques sur le thème du Jugement dernier, utilisés par trois imprimeurs différents.

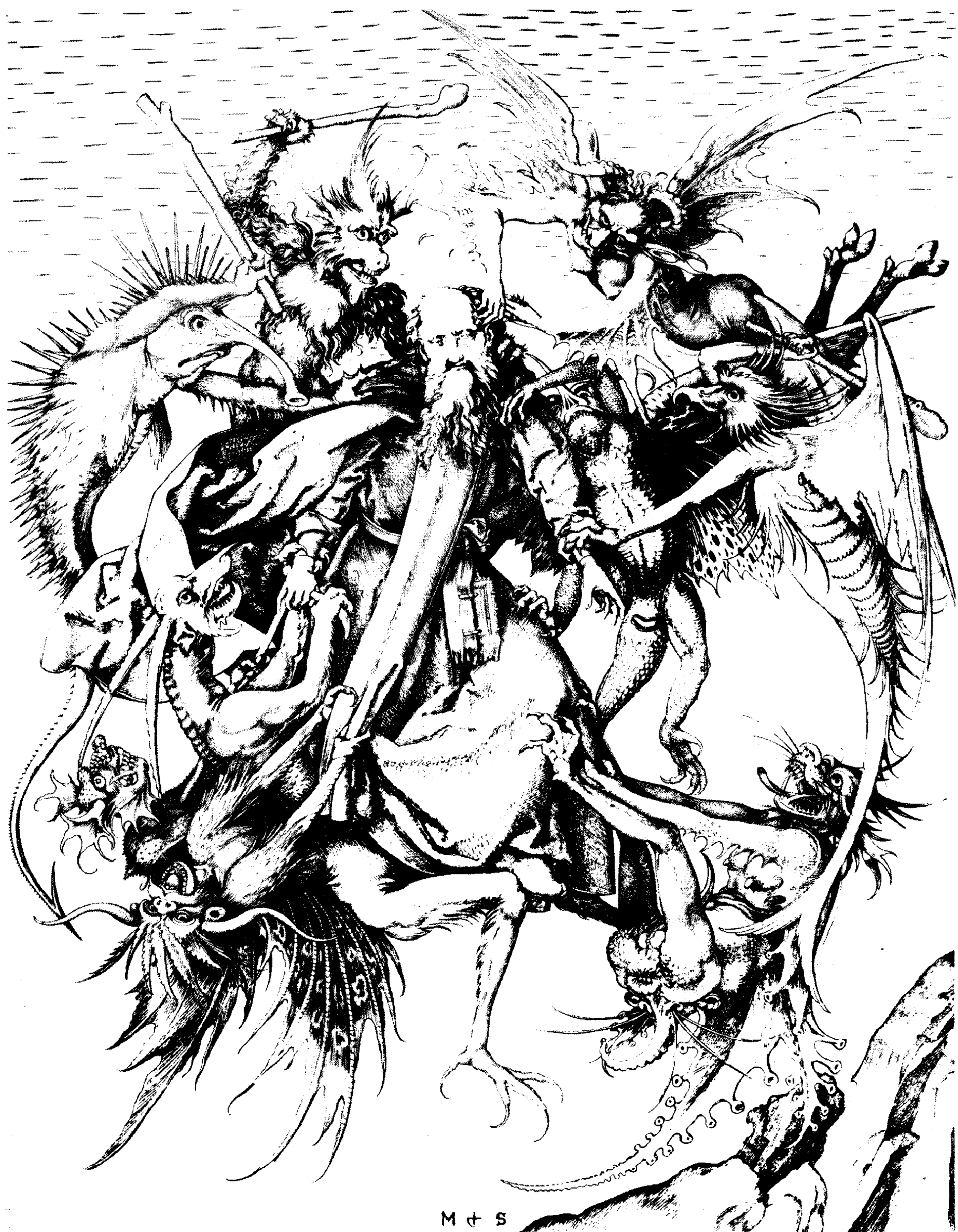
Parmi ces incunables xylographiques, l'Apocalypse figurée apparaît en France et aux Pays-Bas entre 1400 et 1430, et l'*Ars moriendi (l'Art au morier)* en France vers 1450 et en Allemagne vers 1470. Les Bibles des pauvres et le *Speculum humanae salvationis* traitent de la correspondance entre l'Ancien et le Nouveau Testament, établissant une typologie iconographique qui resta en usage pendant plus de trois siècles ; ces ouvrages sont édités aux Pays-Bas et en Allemagne entre 1460 et 1470.

Les *incunables typographiques* apparaissent en Allemagne (*Der Edelstein*, recueil de fables, 1461), en Italie (*les Méditations du cardinal Torquemada*, 1467), en France (*le Mirouer de la rédemption de lumain lignaige*, 1478) ; remarquons que ces deux derniers livres sortent d'ateliers ouverts par des imprimeurs allemands.

Les illustrations italiennes ne tardent pas à se distinguer par des bordures où apparaissent des éléments de décoration à l'antique. Le contexte local était suffisamment puissant pour contrecarrer l'influence allemande, d'abord prépondérante.

L'illustration française connaît un essor rapide après 1481, date de parution des missels de Paris et de Verdun, imprimés par Jean Dupré, auquel on doit aussi un livre traduit de Boccace, *De la ruyne des nobles hommes et femmes*. Avec Guy Marchant, Pierre Le Rouge, Antoine Vérard, le livre illustré embrasse des domaines très variés. Le dernier de ces imprimeurs s'intéresse à la chevalerie, à l'histoire, à la Légende dorée. Guy Marchant, lui, publie les « best-sellers » que furent la *Danse macabre* et la *Danse macabre des femmes* (1485-1486) — qui deviennent la *Danse macabre des hommes et des femmes* (1499) —, ainsi que le *Compost et Calendrier des bergers* (1491) et *des bergères* (1499), ouvrages naïfs et moralisants illustrés de scènes de la vie rustique et répandus dans la France entière. L'invention du livre d'heures semble française. Antoine Vérard († v. 1513) s'y distingue particulièrement, en gravant sur des blocs minuscules les scènes des deux Testaments, mais aussi la Légende dorée, le calendrier des travaux des mois, destinés à expliquer le texte dans les marges. Le style de toutes ces œuvres apparaît souvent comme un compromis entre la verve des pays nordiques et le souci de beauté formelle — sensible en particulier dans l'architecture des pages — venu d'Italie.

Les vingt dernières années du XVe s. voient se développer les réalisations allemandes. Parmi celles-ci un livre original, les *Sanctae Peregrinationes* de Bernhard von Breydenbach († 1497), récit d'un pèlerinage en Terre sainte assorti de scènes de mœurs et de pay-



Martin Schongauer, *la Tentation de saint Antoine*. Burin. Vers 1471-1473. (Bibliothèque nationale, Paris.)

sages de villes qui étaient alors des nouveautés (Mayence, 1486). La *Chronique de Nuremberg* (1493) compte plus de 1 800 images, dont un bon nombre sont de Michael Wolgemut (1434-1519), un des maîtres de Dürer.

Les pays du Nord, en cette fin du XVe s., voient naître l'art de la **taille-douce** dont les premières manifestations se situent dans le temps autour de 1430 (*Passion* conservée à Berlin) et dans l'espace entre la Suisse et les Flandres, toujours suivant le même axe rhénan. L'invention semble sortir en droite ligne des ateliers d'orfèvrerie. En tout cas, elle prit rapidement le pas sur les essais de gravures en relief sur métal, réalisées selon le même principe que les xylographies (avec des demi-teintes obtenues par le procédé du *criblé*).

Après un anonyme, le Maître des cartes à jouer, c'est Martin Schongauer*, qui apparaît comme le premier grand nom de la gravure en creux. Il semble avoir atteint la maîtrise de son style de buriniste vers 1480. La vivacité des scènes, une sensibilité presque baroque dans les attitudes et la précision du détail caractérisent son œuvre. Vers 1480-1490 travaille le Maître du Hausbuch († apr. 1505), auteur d'une partie des illustrations d'un livre de raison conservé au château de Waldburg-Wolfegg. Il a le sens de l'instantané dans la scène de genre. Son *Saint Sébastien* est une des premières études directes de nu que connaisse la gravure occidentale.

Au sud des Alpes, c'est à Florence que naît la taille-douce, plus précisément par le talent de Maso Finiguerra (1426-1464), orfèvre qui pratiquait couramment la technique du nielle. On garde de lui une estampe d'une planche de métal représentant le Couronnement de la Vierge (l'estampe est à Paris et la plaque au musée du Bargello à Florence). D'autres œuvres, à sujets allégoriques, sont anonymes. Mais des personnalités plus marquées ne vont pas tarder à affirmer un esprit nouveau.

L'estampe de la Renaissance

Après la victoire de la technique, la sève et l'humour, le mouvement, la couleur locale apportés par le Nord, l'affirmation du culte de la forme appartient à l'Italie. L'harmonie, l'équilibre, la subordination du détail au tout sont autant de signes qui, accompagnés de réminiscences antiques, nous font pénétrer dans les temps modernes. Rien de ce qui fit l'esprit de la Renaissance ne fut étranger à l'estampe.

La découverte du corps humain et de ses proportions, servant elles-mêmes de canon à l'architecture, n'est pas une des moindres caractéristiques de cette époque. Ainsi faut-il considérer le *Combattimento di nudi* d'Antonio Pollaiolo* ; cette bataille d'athlètes, aux corps charpentés avec une assurance digne d'un artiste passionné de dissection, est la seule gravure qu'on attribue avec certitude (v. 1465-1470?) à Pollaiolo. Celui-ci aurait initié à la gravure au burin Mantegna*, qui réalisa sept planches vers 1460-1475, trois à sujets religieux et quatre à sujets profanes (les *Bacchanales* et les *Dieux marins*), où l'habileté de la représentation des volumes ne le dispute qu'au sens de la lumière. Ces planches furent copiées par Dürer.

Avec Marc-Antoine Raimondi (v. 1480 - v. 1534), buriniste et aquafortiste, naît l'**estampe de reproduction**. S'étant fixé à Rome (1509?), cet artiste fut remarqué par Raphaël, qui lui confia la reproduction de plusieurs de ses œuvres *(la Mort de Didon, le Jugement de Pâris, le Massacre des Innocents)*, et joua ainsi le rôle de vulgarisateur de l'idéal classique.

Francesco Mazzola, dit le Parmesan*, fut l'initiateur du maniérisme en gravure. Son style est aisément reconnaissable à ses formes démesurément allongées, d'une élégance exacerbée, qui influencèrent fortement les artistes de Fontainebleau. Aquafortiste comme Marc-Antoine Raimondi, il tira de cette technique un parti fort différent, mais très conforme à la spontanéité qu'elle autorise, allant parfois jusqu'à une facilité excessive.

La synthèse des manières italiennes et septentrionales se réalisa progressivement, en premier lieu grâce à l'influence quasi universelle de Dürer*, maître du dessin sur bois, du burin et aussi de la pointe sèche, qu'il est l'un des premiers à utiliser. Dans le milieu allemand se distinguent son élève Hans Baldung-Grien*, amateur de sorcelleries, Lucas Cranach*, qui portraitura Luther, et le Suisse Urs Graf (v. 1485-1527/28), aux scènes de violence d'un dessin tourmenté. Albrecht Altdorfer* travailla en petits formats et fut le créateur du paysage à l'eau-forte. Hans Sebald Beham (1500-1550) est un peintre de paysanneries et un ornemaniste qui balança entre l'attraction de Dürer et celle de l'Italie.

Les Pays-Bas comptent à cette époque un nom important, celui de Lucas* de Leyde, qui a assimilé l'influence de Dürer sans s'y soumettre. Sujets bibliques, scènes rustiques et allégories révèlent ses qualités : luminosité, souplesse du dessin, sens de l'espace ; Lucas de Leyde apporte à la gravure la perspective aérienne. Plus tard, Hendrick Goltzius (1558-1617) sera le meilleur représentant du maniérisme italianisant.

En France, Geoffroy Tory (v. 1480 - v. 1533), humaniste, libraire et imprimeur, rénove la typographie à l'exemple de l'Italie et l'illustration du



Rembrandt, *Jésus guérissant les malades ou la Pièce aux cent florins* (ainsi nommée en raison du prix qu'aurait atteint une épreuve). Eau-forte, pointe sèche et burin. Vers 1642-1649. (Musée de Chantilly.)

livre d'heures. Jean Duvet (v. 1485 - apr. 1561) est l'un des premiers burinistes originaux ; il est connu pour son *Apocalypse figurée* et son *Histoire de la licorne*. Ses compositions sont étranges, touffues ; la finesse des détails, le rendu des volumes révèlent son premier métier d'orfèvre du roi. Après lui, Étienne Delaune (v. 1519-1583), graveur à la Monnaie royale de Paris, a fourni un nombre considérable de dessins d'ornements et des reproductions d'après les maîtres de Fontainebleau.

Il convient de souligner le rôle capital que joua la gravure dans la diffusion du style Renaissance en France, l'ensemble décoratif réalisé par le Rosso* et le Primatice à Fontainebleau servant lui-même de modèle. Antonio Fantuzzi, élève de Mantegna, y avait enseigné la taille-douce à un groupe d'artistes français, parmi lesquels Jean Mignon, Léon Davent, René Boyvin — dont la gravure de la *Nymphe de Fontainebleau* s'approprie l'élégance maniérée du Rosso. La fortune considérable de ces planches contribua à reléguer le bois au second plan dans la production française de la seconde moitié du XVIe s., sauf pour l'illustration.

Les illustrations de livres qui avaient du succès — ainsi les *Métamorphoses d'Ovide* du Lyonnais Bernard Salomon — étaient copiées ou imitées pendant des générations, non seulement par d'autres graveurs connus ou anonymes, mais dans tout l'art décoratif (ébénisterie, émaillerie).

Il n'y a pas toujours de modèle reconnaissable à l'origine de ces gravures anonymes ; ainsi, bien sûr, lorsque le thème en est nouveau. C'est le cas de la propagande des idées de la Réforme par l'estampe : les portraits des grands réformateurs, les caricatures antipapistes, la cruelle objectivité des chroniques de la Saint-Barthélemy, des exécutions, de la mise à sac des villes, toutes ces représentations avaient d'autant plus d'influence sur les mentalités que l'image était encore une rareté à l'époque.

Le XVIIe siècle et le triomphe de la taille-douce

Seuls les Flandres et les Pays-Bas — avec l'étonnante personnalité d'Hercules Seghers*, précurseur, en un sens, de l'abstraction « informelle », avec Van Dyck* et les graveurs de Rubens*, avec le génie hors pair de Rembrandt*, qui rend picturales les techniques de l'eau-forte et de la pointe-sèche — peuvent alors entrer en concurrence avec la France, où tous les genres sont illustrés.

Malgré la réglementation qui pesait sur le corps de métier des graveurs, le passage d'un statut d'artisan à celui d'artiste a sans doute joué un rôle de stimulant. On demandait à un graveur, outre des connaissances pratiques touchant à tous les arts graphiques, une culture classique, nécessaire à l'illustrateur virtuel, et des notions de géométrie et de mécanique. La naissance de l'Académie — les graveurs importants en font presque tous partie — ne fit qu'accentuer ces exigences. L'apprentissage commençait tôt : un enfant pouvait entrer vers treize ou quatorze ans dans l'atelier d'un graveur en qualité de « serviteur et apprenty » ; il y était nourri, logé, vêtu et enseigné.

L'eau-forte est représentée par deux Lorrains : le maniériste Jacques Bellange (1594-1638) et Callot*, qui donne des heurs et malheurs de son temps une représentation animée, foisonnante et d'une extrême précision. Chez ces deux artistes subsiste l'esprit du travail au burin, beaucoup plus lent, dont les eaux-fortes d'Abraham Bosse* sont presque le pastiche ; François Chauveau (1613-1676) se montre un narrateur d'une imagination débordante ; Israël Silvestre (1621-1691) est l'héritier de Callot.

C'est le **burin** lui-même qui, le plus souvent, se perpétue et triomphe chez les esprits précis et raisonneurs que sont les graveurs de l'époque classique. Non que ce triomphe se fasse au profit de l'uniformité. On s'en rend compte en comparant l'œuvre de Claude Mellan (1598-1688), qui travaille en tailles parallèles dont il module l'épaisseur, à celle de Robert Nanteuil (1623-1678), qui les emmêle et les croise au point d'imiter un fond pictural. Le premier est célèbre par ses portraits et surtout pour un morceau de bravoure, la face du Christ gravée en une seule taille se déroulant en spirale à partir du nez. Robert Nanteuil est le graveur le plus célèbre de la seconde moitié du siècle. Presque exclusivement portraitiste, souvent d'après nature, ou reproduisant Le Brun, Mignard et Philippe de Champaigne, il a pour modèles Mazarin, Turenne, Colbert, Anne d'Autriche, onze fois Louis XIV, magnifiquement traité dans le portrait dit « aux pattes de lion ». Sébastien Le Clerc (1637-1714), auquel on attribue près de 3 500 pièces, a un burin très léger et fait évoluer la gravure vers le tout petit format. Sa *Construction de la colonnade du Louvre* est un chef-

d'œuvre de composition malgré la précision du détail.

Gérard Edelinck (1640-1707), Anversois d'origine, traduit Le Brun et Philippe de Champaigne. D'une précision extrême, son métier est comparable à celui de Gérard Audran*. Chez celui-ci, l'alliance du burin et de l'eau-forte est très étroite ; ayant fait son apprentissage à Rome, la célébrité lui vint avec les *Batailles d'Alexandre*, suite reproduisant les toiles de Le Brun. Ici, la science de la lumière, la fougue contenue par la solidité architecturale montrent que l'estampe de reproduction elle-même peut atteindre au chef-d'œuvre.

L'importance des **aquafortistes-ornemanistes** fut considérable pour la propagation du style Louis XIV. Citons le nom de Jean Marot (1619? - 1679) et surtout celui de Jean Le Pautre*, qui a poussé plus loin que tous ses contemporains, dans ses frises de guirlandes et de rinceaux, le sens de la vie du décor. Jean Ier Berain*, un peu plus tard, donnait aux fêtes de la Cour tout leur éclat baroque. Ces fêtes, comme les exploits militaires du règne, sont décrites à l'Europe entière par les recueils du Cabinet du roi. Un atelier de gravure existe aux Gobelins, d'où le « grand goût » est imposé à tout le royaume. Enfin, parce que du roi dépendent les autorisations d'imprimer, les pensions et les séjours à l'école de Rome, l'estampe, comme les autres arts, est dans sa main.

La taille-douce

On désigne par ce terme un procédé d'impression *en creux* qui est venu de l'orfèvrerie. Dès le xe s., on coulait dans les parties incisées d'une pièce d'orfèvrerie un émail noir qui en accusait le dessin. On donne le nom de *nielle* à cet émail, de même qu'à l'estampe obtenue en appliquant une feuille de papier sur l'objet niellé. De ce point de départ évoluèrent différentes techniques.

La gravure au burin

Le dessin est tracé en creux sur une plaque de métal — le cuivre étant le plus employé. On nomme *tailles* les lignes tracées en poussant le burin presque horizontalement sur le métal. Les volumes sont représentés soit par le resserrement de tailles parallèles, soit par le croisement des tailles. La gravure au burin donne des images extrêmement précises, particulièrement appropriées au portrait, à l'illustration d'ouvrages didactiques et à la reproduction.

La gravure à la pointe sèche

Le métal est griffé à l'aide d'une pointe qui produit un effet d'arrachage, soulevant sur les bords du sillon ce qu'on nomme des *barbes*. Celles-ci retiendront l'encre tant qu'elles n'auront pas été écrasées par les impressions successives, donnant aux noirs des premières épreuves un velouté et une profondeur très recherchés.

La mezzotinte, ou manière noire

Elle permet d'obtenir un fond d'un noir moyen, velouté, en travaillant d'abord l'ensemble de la planche au « berceau », lame courbe garnie d'aspérités très serrées. Les demi-teintes et les blancs sont obtenus ensuite en supprimant partiellement ou complètement le grain du métal au « brunissoir » ou au grattoir. Inventé au xviie s., le procédé a été très employé en Angleterre par Reynolds*, pour faire reproduire ses portraits, et par Turner*.

La gravure à l'eau-forte

Cette technique date du début du xvie s. Le dessin est tracé à la pointe sur une plaque de cuivre enduite d'un vernis inattaquable à l'acide — celui-ci ne creusant le cuivre qu'aux endroits où la pointe a entamé le vernis. On peut répéter plusieurs fois les opérations de vernissage et de morsure à l'acide, et annuler ou atténuer les creux résultant de cette morsure avec le grattoir et le brunissoir. Ainsi a-t-on différents « états » successifs d'une même estampe. L'eau-forte a un aspect moins rigoureux que le burin ; elle demande moins d'habitude technique tout en traduisant fidèlement les intentions de l'artiste ; aussi de nombreux peintres la pratiquent-ils comme un second moyen d'expression.

Il est fréquent de retoucher au burin une estampe obtenue à l'eau-forte, et l'amalgame des deux techniques empêche bien souvent de reconnaître dans une même œuvre la part de chacune d'elles. Ajoutons qu'une pointe sèche parfaitement ébarbée ressemble à une eau-forte.

L'aquatinte, dite aussi « gravure en manière de lavis » en raison de l'effet produit

Elle fut inventée concurremment par plusieurs artistes français vers le milieu du xviiie s. On répand sur le cuivre une poudre de résine que l'on fixe par chauffage : l'action de l'acide produit une infinité de petits creux (entre les grains de résine) qui retiendront l'encre ; des blancs peuvent être réservés au vernis. Pour varier les valeurs, on répète à volonté les immersions dans l'acide, préparées par de nouveaux vernissages et saupoudrages.

L'aquatinte en couleurs s'obtient en général soit avec deux planches, l'une pour le trait et les ombres, l'autre pour les couleurs passées « à la poupée », soit avec une planche pour chaque couleur primaire, plus le noir, l'impression successive des planches se faisant « au repérage ».

Le vernis mou, ou gravure en manière de crayon

Dans ce procédé, le dessin est réalisé au crayon sur un papier à grain fin. Celui-ci est posé sur la plaque de métal préalablement recouverte d'un vernis peu adhésif à base de suif. Sous la pression du crayon, le vernis colle au papier et se détache du métal lorsqu'on retire la feuille. Le tracé mis à nu est ensuite livré à l'acide. Légèrement grenu, il donne l'équivalent d'un dessin au crayon gras. Le vernis mou fut utilisé à partir de la fin du xviiie s.

Le xviiie siècle

La prééminence de l'école française franchit un nouveau pas au xviiie s., où Paris devient l'école de gravure de l'Europe. La diversité des techniques, le nombre des artistes, l'adaptation parfaite de leur art au goût de la fin de l'Ancien Régime — c'est-à-dire à celui de la société « cultivée » de l'Europe entière — expliquent cette domination française. Toutefois, avec l'habileté des graveurs croît la tentation de la facilité, et l'on trouve parmi eux moins de personnalités marquantes qu'au siècle précédent. La vie et la justesse des scènes parisiennes de Gabriel de Saint-Aubin* restent exceptionnelles, comme la liberté des *Bacchanales* exécutées par Fragonard* en Italie.

L'estampe, s'appliquant très souvent aux scènes de genre, aux tableaux de mœurs, pénètre vraiment dans la vie quotidienne, décorant la moindre demeure. La virtuosité s'exerce également dans la vignette d'illustration et dans les nombreuses variations apportées aux techniques de base de la taille-douce : ainsi l'aquatinte en couleurs est représentée par Jean François Janinet (1752-1814) et par le primesautier Philibert Louis Debucourt (1755-1832). Un fait remarquable est le début de la spéculation sur l'estampe, dont le commerce est mené par de fins connaisseurs, historiens d'art ou graveurs eux-mêmes. Le plus célèbre d'entre eux est Pierre Jean Mariette (1694-1774), collectionneur et écrivain, dont l'*Abecedario* fait le point des connaissances de son temps en histoire de l'art.

L'**estampe de reproduction** est pratiquée à une grande échelle. Pierre Crozat, grand collectionneur, eut l'idée de faire graver les dessins qu'il possédait, les faisant accompagner de notices par Mariette. Puis Jean de Julienne, ami de Watteau*, fit graver l'œuvre de celui-ci après sa mort. La personnalité des graveurs, ici, s'efface devant le brio du modèle. Il en est de même lorsque est reproduite l'œuvre de Chardin* ou de Boucher* (qui, graveur également, réalisa une partie importante du « Recueil Julienne » d'après Watteau). Citons Charles Nicolas Cochin le Père (1688-1754), qui dirigea l'élaboration du « Recueil Julienne », Laurent Cars (1699-1771), Bernard Lépicié (1698-1755) et, pour la « manière de crayon », Gilles Demarteau (1722-1776), de Liège. Suprêmement habiles, en particulier dans le rendu des lumières, ces graveurs suivirent les conseils techniques de Cochin, auteur d'un traité de gravure que sa minutie a fait comparer à un livre de cuisine.

Le goût des petites dimensions se manifeste particulièrement dans l'**illustration** du livre. Le format in-12 triomphe de 1750 à 1780 environ, avec une illustration soigneusement intégrée au texte. Jean Michel Moreau le Jeune (1741-1814) illustre les œuvres de Rousseau ; Hubert François Bourguignon, dit Gravelot (1699-1773), Charles Eisen (1720-1778), Pierre Philippe Choffard (1730-1809) font preuve d'un talent un peu sec et facile dans les *Contes* de La Fontaine, *la Nouvelle Héloïse, les Baisers* de Dorat. Choffard triomphe dans l'estampe utilitaire : invitations, ex-libris, entrées de bal, etc. Illustrateur, mais aussi dessinateur et graveur des Menus-Plaisirs, Charles Nicolas Cochin le Fils (1715-1790) laisse une suite remarquable sur les fêtes de la Cour de 1739 à 1749.

Pour apprécier de nouveaux courants de pensée, à cette époque comme à la Renaissance, il n'est pas inutile de considérer l'estampe plus modeste, souvent anonyme. Ainsi l'on voit, dès 1770, apparaître un sens nouveau de la nature. Si Jean-Jacques de Boissieu (1736-1810) peut être considéré comme un excellent graveur — il est l'auteur d'une centaine de paysages où de vrais paysans voisinent avec des ruines antiques importées dans de paisibles campagnes françaises —, combien d'artistes moins connus ont orchestré la même formule ! D'autres thèmes apparaissent au gré des modes, celle du paysage alpestre ou celle de l'exotisme. Enfin, l'estampe participe à l'information scientifique, en particulier dans l'illustration de l'*Encyclopédie*.

Le xviiie s. se termine par une période de forte réaction contre le style rocaille. L'admiration pour les découvertes archéologiques, un idéal de simplicité qui rejoint l'amour de la nature trouvent dans l'estampe un précieux auxiliaire. Le *Voyage en Italie* du marquis de Marigny, gravé par Cochin le Fils (1758), le *Voyage pittoresque* de l'abbé de Saint-Non (1781-1786), illustré par d'aussi grands noms que Fragonard, Hubert Robert* et Joseph Vernet*, sont les témoins de ce nouvel état d'esprit.

En Italie, le xviiie s. voit s'épanouir la gravure « personnelle » avec l'œuvre de peintres : ainsi les Tiepolo*, Giam-



Lauros - Giraudon

Marc-Antoine Raimondi, *le Massacre des Innocents*, d'après Raphaël. Burin. (Bibliothèque nationale, Paris.)

battista, auteur des *Capricci* (1749) et des *Scherzi di fantasia*, et Giandomenico, qui grave d'après son père et compose une suite de la *Fuite en Égypte*. Canaletto* grave deux séries de *Vues de Venise*, qui célèbrent la poésie de la lumière, traduite par un trait vibrant. C'est de ses gravures de ruines antiques que la célébrité vint à Piranèse* ; mais ses *Prisons* (*Carceri*, 1745) nous touchent plus : le souffle d'une imagination débridée s'y exprime dans d'étranges effets lumineux, contredits par la rigueur impitoyable du dessin.

L'estampe moderne

L'estampe est de plus en plus considérée comme un moyen d'expression au service des peintres, qui ne possèdent généralement pas de formation spécifique. La notion d'école nationale s'affaiblit beaucoup. Les progrès des communications et des moyens de diffusion, la mode des expositions rendent visibles les mêmes œuvres dans le monde entier et suscitent d'innombrables créations. De nos jours, les techniques deviennent plus complexes en raison du mélange des procédés, de l'intervention de nouveaux matériaux (matières plastiques dans l'estampe en relief), des interférences avec la photogravure.

En France, la Révolution dispersa les grandes collections d'estampes et les fonds des marchands, qui, généralement, tiraient eux-mêmes les épreuves des planches qu'ils achetaient. Désormais, ce travail se fait chez les imprimeurs, qui se spécialisent dans une technique : ainsi, à Paris, Godefroi Engelmann (1788-1839) dans la lithographie.

Digne des mœurs de Mucius Scaevola, la rigueur du burin convenait à l'âge néo-classique — qu'il s'agît de la reproduction des œuvres de David* ou des dessins du sculpteur John Flaxman (1755-1826), illustrateur de Virgile et d'Hésiode. La tendance au dessin rigoureux ne pouvait qu'être encouragée en France par la création (1803) d'une section de gravure à l'Académie des beaux-arts, qui n'admettait que les burinistes. J.-G. Balvay, dit Charles Bervic (1756-1822), triomphe en interprétant le Guide. Son élève Louis Pierre Henriquel-Dupont (1797-1892), traducteur d'Ingres* et de Paul Delaroche, fut le premier professeur de gravure à l'École des beaux-arts.

Sans doute faut-il remonter à Goya* pour trouver la source de l'estampe romantique, dont l'outil préféré est naturellement l'**eau-forte**. Le sentiment de l'irrationnel, mettant en valeur la face nocturne des choses et souvent l'épouvante, est transcrit par Goya avec une force cruelle, servie par l'égratignure, la griffe, parfois la tache (obtenue à la mezzotinte plus ou moins modifiée). Les *Caprices* sont exécutés en 1797-98, les *Désastres de la guerre* de 1810 à 1820 et la *Tauromachie* en 1815.

L'Angleterre enseigna le paysage à la France par sa peinture, mais aussi et d'abord par l'eau-forte. Au lendemain de l'Empire, les œuvres de l'école de Norwich (John Crome l'Ancien [1768-1821] ; John Sell Cotman [1782-1842]) étaient connues chez nous. Bien différents sont les thèmes de Charles Méryon (1821-1868), auteur des *Eaux-fortes sur Paris* (1850-1852), dont la précision et l'intensité côtoient le fantastique. L'engouement pour l'eau-forte se manifeste par la fondation du Old Etching Club à Londres (1838), de la Société des aquafortistes à Paris (1861). L'Anglais Francis Seymour Haden (1818-1910) comme les peintres de Barbizon* Rousseau et Daubigny cultivent dans le paysage une certaine austérité. Corot*, aquafortiste tardif, n'en a pas moins donné les chefs-d'œuvre que sont ses paysages d'Italie. Whistler* décrit, dans les *Seize Vues de la Tamise* saluées par Baudelaire, des fouillis d'agrès et de vergues, des docks sordides et fantomatiques.

Si les impressionnistes manièrent l'eau-forte pour la plupart, c'est Degas* qui poussa l'expérience le plus loin, et avec les techniques les plus complexes. Il influença Mary Cassatt (1845-1927), dont les études de femmes publiées à partir de 1891 ont la particularité d'être colorées « à la poupée ». Rodin* s'essaya avec grand succès à la pointe sèche, en particulier dans son portrait de Victor Hugo ; mais c'est dans l'eau-forte que s'exprima l'imagination de James Ensor*.

La grande nouveauté technique de l'estampe moderne est la **lithogra-**

phie. Le premier artiste important à s'en servir fut Ingres (portraits datés de 1815). Mais, jusqu'aux études de chevaux de Géricault*, la lithographie fut surtout appréciée comme moyen de reproduction de la peinture. Parmi les romantiques, Delacroix* et Chassériau* obtinrent des résultats honnêtes. Grâce à Nicolas Charlet (1792-1845), la légende napoléonienne prit forme sur la pierre, et ses grognards, comme ceux de son élève Auguste Raffet (1804-1860), furent proposés en modèles de patriotisme à des générations de Français.

Dans la première moitié du XIXe s., le paysage constitue, notamment avec Bonington*, un chapitre appréciable de la production lithographique. Plus important est cependant le domaine de la scène de mœurs et de la caricature*. Gavarni, auteur de 2 700 lithographies parues dans différents journaux, sans compter ses dessins d'illustration gravés sur bois, a campé pour l'histoire *les Étudiants et les lorettes* (série de 1841). Daumier* met dans sa critique de la bourgeoisie et du régime de Louis-Philippe une violence qui situe sa *Rue Transnonain* dans la tradition de Goya. En lui s'incarnent les possibilités de la lithographie, dont la moindre n'est pas de mettre des œuvres de valeur à la portée du grand public, par la presse ou, dans d'autres buts, par l'affiche*. Toulouse-Lautrec* donne à celle-ci ses lettres de noblesse, et Jules Chéret introduit en France (1866) la chromolithographie anglaise.

Quelques grands artistes illustrent encore à la fin du XIXe s. la lithographie en noir ou en couleurs : Odilon Redon*, initié par l'étrange poète que fut Rodolphe Bresdin (1825-1885) ; les nabis* Bonnard* et Édouard Vuillard ; le Norvégien Munch*, précurseur de l'expressionnisme.

Au XXe s., on peut considérer comme morte la gravure de reproduction, supplantée par la photographie. La gravure originale est pratiquée par la plupart des grands artistes, qui se spécialisent rarement dans un seul procédé.

En 1904, Picasso* ouvre sa longue carrière de graveur avec une suite à l'eau-forte sur les saltimbanques, dont *le Repas frugal* est particulièrement remarqué. Braque*, plus tard amoureux des belles matières, donne sa première planche avec les débuts du cubisme analytique. Derain* a d'abord gravé sur bois, dans le sillage de Gauguin*. Celui-ci, à la recherche d'effets « primitifs », avait choisi cette technique pour exprimer l'âme tahitienne. Dufy* illustre de bois *le Bestiaire* d'Apollinaire ; Villon (v. Duchamp), lui, consacre à la taille-douce une grande partie de sa carrière, empruntant à l'esthétique cubiste le jeu élégant et rigoureux des lignes et des plans.

Durant l'entre-deux-guerres, Chagall* participe aux entreprises du marchand et éditeur Ambroise Vollard. Estampe et gravure d'illustration ont une part majeure dans l'œuvre d'artistes tels que Dunoyer* de Segonzac, Jean-Émile Laboureur (1887-1943) — dont les burins des années 20 traduisent par leur élégante stylisation toute une atmosphère d'époque —, Édouard Goerg (1893-1969), etc.

Avec l'expressionnisme*, la gravure reprend en Allemagne, entre 1905 et 1920, une place prépondérante. Et c'est le bois, en noir ou en couleurs, que privilégient, en raison de sa force simple et directe, Kirchner et ses camarades. Le Bauhaus* prend ensuite le relais. Les maîtres qui y enseignent (Kandinsky, Feininger) ont le souci de donner une formation pratique, et l'atelier de gravure répond à cette exigence. Une initiative intéressante fut la publication des *Recueils de la nouvelle gravure européenne*, comprenant les œuvres du Bauhaus, puis celles des artistes allemands, italiens et russes qui avaient accepté de donner leur concours.

L'évolution de la peinture vers l'abstraction a son parallèle dans l'estampe. Après la Seconde Guerre mondiale, les élèves de l'Anglais-Stanley William Hayter (né en 1901), qui travaille à la fois à Londres, à Paris et à New York, obtiennent de nouveaux effets de gaufrage (blancs en relief). À Paris, l'aquatinte en couleurs est enseignée notamment par Johnny Friedlaender (né en Allemagne en 1912). Des artistes de générations différentes comme Miró*, le sculpteur Adam*, Hartung*, Jean Messagier, l'un des représentants du paysagisme* abstrait, ou Pierre Alechinsky, issu du groupe Cobra*, ont un œuvre gravé ou lithographie important ; Pierre Courtin (né en 1921) obtient de forts reliefs à l'aide du burin. Malgré l'introduction de plus en plus fréquente de la couleur, nombreux sont encore les adeptes du noir et blanc.

Au cours des années 60, l'incompatibilité des effets de matière et du lyrisme de l'eau-forte avec l'esprit « objectif » de la plupart des nouvelles tendances conduit à privilégier la lithographie ainsi qu'une autre technique, la **sérigraphie**. Il en est ainsi en France pour Vasarely*, aux États-Unis pour Rauschenberg* ou Andy Warhol (l'un des créateurs du pop'art*), qui tous deux pratiquent le report d'images photographiques et de séquences typographiques empruntées aux mass media.

La lithographie*

Découverte en 1796, à Prague, par Aloys Senefelder (1771-1834), la lithographie permet l'impression de l'image à l'aide d'une surface sans relief ni creux. Certaines pierres poreuses — du calcaire très fin — retiennent l'encre grasse sur les parties revêtues d'un dessin au moyen d'un produit gras passé à la plume ou au pinceau ; inversement, elles repoussent l'encrage sur les autres parties préalablement humidifiées. Certains effets de fond, dits « crachis », sont obtenus en frottant au-dessus de la pierre une brosse imbibée d'encre sur une grille. Pointes et grattoirs sont également utilisés.

Cette technique, ne demandant pas d'apprentissage particulier, fut très vite adoptée par les peintres, auxquels elle offrait de nouvelles possibilités. Particulièrement commode est le dessin au crayon gras sur un « papier report », dont l'imprimeur se chargera de faire le décalque sur la pierre : les épreuves obtenues auront la particularité de ne pas présenter l'habituelle inversion du dessin primitif.

Il est également possible de réaliser la lithographie en couleurs, soit que les couleurs soient imprimées en une seule fois, soit plutôt qu'une pierre soit préparée pour chacune d'entre elles, l'impression se faisant pierre par pierre à l'aide de repères.

La sérigraphie*

Utilisé aux États-Unis dès 1930, ce procédé s'est répandu depuis une vingtaine d'années. Assez facile à pratiquer, il consiste à déposer sur le papier, par l'intermédiaire d'un *écran de soie*, une couleur épaisse. On réalise le dessin en réservant certaines parties du tissu, couvertes d'une colle imperméable ou d'un cache. Lithographie et sérigraphie sont ce que l'on nomme les *procédés d'impression à plat*.

E. P.

L. Delteil, *le Peintre-graveur illustré, XIXe et XXe siècle* (L. Delteil, 1906-1930 ; 31 vol.). / J. Duportal, *Études sur les livres à figures édités en France de 1601 à 1660* (Champion, 1914). / L. Réau, *la Gravure en France au XVIIIe siècle, la gravure d'illustration* (Van Oest, 1928). / J. Laver, *History of British and American Etching* (Londres, 1929). / J. Lieure, *l'École française de gravure, des origines à la fin du XVIe siècle* (la Renaissance du livre, 1929) ; *l'École française de gravure au XVIIe siècle* (la Renaissance du livre, 1932). / R. Brun, *le Livre illustré en France au XVIe siècle* (Alcan, 1930). / H. Focillon, *les Maîtres de l'estampe* (Laurens, 1930). / M. Pittaluga, *L'incisione italiana nel cinquecento* (Milan, 1930). / M. Roux, E. Pognon et coll., *Bibliothèque nationale, département des estampes. Inventaire du Fonds français, graveurs du XVIIIe siècle* (B. N., 1930-1969 ; 10 vol. parus). / A. Calabi, *la Gravure italienne au XVIIIe siècle* (Van Oest, 1931). / A. Linzeler et J. Adhémar, *Bibliothèque nationale, département des estampes. Inventaire du Fonds français, graveurs du XVIe siècle* (B. N., 1932-1939 ; 2 vol.). / L. Vitali, *L'incisione italiana moderna* (Milan, 1934). / J. Laran, J. Adhémar et J. Lethève, *Bibliothèque nationale, département des estampes. Inventaire du Fonds français après 1800* (B. N., 1935-1965 ; 14 vol. parus). / A. M. Hind, *Early Italian Engraving, a Critical Catalogue* (Londres, 1938-1948, 7 vol. ; nouv. éd., 1970). / R. A. Weigert et coll., *Bibliothèque nationale, département des estampes. Inventaire du Fonds français, graveurs du XVIIe siècle* (B. N., 1939-1969 ; 5 vol. parus). / E. Dacier, *la Gravure française* (Larousse, 1944). / F. W. H. Hollstein, *Dutch and Flemish Etchings, Engravings and Woodcuts, 1450-1700* (Amsterdam, 1949-1963 ; 15 vol.) ; *German Etchings, Engravings and Woodcuts, 1400-1700* (Amsterdam, 1954-1968 ; 8 vol.). / O. Fisher, *Geschichte der deutschen Zeichnung und Graphic* (Munich, 1951). / F. H. Man, *150 Years of Artist's Lithography* (Londres, 1954). / A. Blum, *les Primitifs de la gravure sur bois* (Gründ, 1956). / J. Laran, *l'Estampe* (P. U. F., 1959 ; 2 vol.). / C. Roger-Marx, *la Gravure originale au XIXe siècle* (Somogy, 1962). / J. Adhémar, *la Gravure originale au XVIIIe siècle* (Somogy, 1963) ; *la Gravure originale au XXe siècle* (Somogy, 1967). / J. E. Bersier, *la Gravure, les procédés, l'histoire* (Berger-Levrault, 1963). / E. Rouir, *la Gravure des origines au XVIe s.* (Somogy, 1971). / R. Castleman, *la Gravure contemporaine depuis 1942* (Office du Livre, Fribourg, 1973). / J. Marcade, *Estampes et miniatures* (Nagel, 1975).

esters

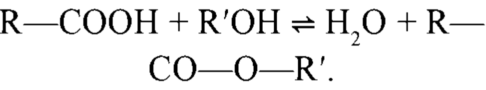
Homologues les plus généraux de l'acétate d'éthyle CH_3—$COOC_2H_5$, obtenu dès le XVIIIe s. par action de l'alcool sur l'acide acétique en présence d'acide sulfurique. Leur formule générale est R—COOR′ (ou R—COOAr), et la nomenclature la plus usuelle les désigne comme les sels : CH_3—$COOC_2H_5$ s'appelle *acétate d'éthyle*, comme CH_3—COONa s'appelle *acétate de sodium* ; elle maintient ainsi une fausse analogie entre l'estérification et la salification ; d'ailleurs, jusqu'en 1900, les esters étaient appelés *éthers-sels*. Beaucoup de chimistes groupent sous le nom d'*esters* les esters carboxyliques et les esters des acides minéraux, mais cet article traite exclusivement des premiers.

Les esters existent nombreux parmi les produits naturels ; quelques-uns dérivent d'un monoacide et d'un monoalcool, mais les plus importants, les corps gras ou lipides, dérivent de plusieurs monoacides et d'un trialcool, le glycérol.

Estérification

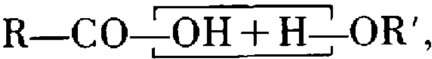
Les esters se forment réversiblement par action d'un acide carboxylique

sur un alcool (exceptionnellement un phénol) :



$$R—COOH + R'OH \rightleftharpoons H_2O + R—CO—O—R'.$$

L'introduction, dans l'alcool, de l'isotope ^{18}O, qui se retrouve dans l'ester et non dans l'eau formée, a permis d'établir le schéma réactionnel



$$R—CO—\boxed{OH + H}—OR',$$

ce qui éloigne fondamentalement l'estérification de la salification.

Il convient d'étudier simultanément l'estérification et la réaction inverse, l'hydrolyse.

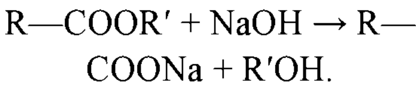
En milieu homogène, l'estérification est une réaction bimoléculaire dans les deux sens ; au départ de quantités équimolaires d'acide et d'alcool, l'équilibre correspond à une quantité d'ester présent indépendante de la pression et peu sensible à la température ; mais cet équilibre est atteint d'autant plus rapidement que la température est plus élevée.

La limite est peu sensible à la nature de l'acide, mais beaucoup plus à celle de l'alcool (ou du phénol) ; elle varie de 67 à 73 p. 100 pour les alcools primaires, de 60 à 65 p. 100 pour les alcools secondaires ; pour les alcools tertiaires et les phénols, elle ne dépasse guère 8 p. 100. Par contre, la vitesse d'estérification varie à la fois avec la nature de l'acide et avec celle de l'alcool. En principe, les acides les plus forts (acide formique) sont les plus actifs, et les alcools primaires s'estérifient plus vite que les alcools secondaires et, *a fortiori*, tertiaires ; mais l'empêchement stérique a une influence marquée sur la vitesse (mais non sur l'équilibre) ; c'est ainsi que, par l'acide acétique, l'alcool primaire encombré $(CH_3)_3C—CH_2OH$ s'estérifie moins vite que l'alcool secondaire $CH_3—CHOH—CH_3$.

L'ion H^+ est le seul catalyseur de l'estérification, mais l'hydrolyse est catalysée à la fois par l'ion H^+ et par l'ion OH^-, le second étant environ 10^5 fois plus actif que le premier ; on en conclut, par un calcul simple, que le pH d'hydrolyse minimale se situe aux environs de 4,5.

La préparation des esters par cette méthode peut être rendue plus quantitative par divers artifices : déplacement de l'équilibre par une quantité suffisante d'acide sulfurique qui s'empare de l'eau formée, élimination de celle-ci par distillation ou sous forme d'azéotrope avec le benzène, etc.

Quant à l'hydrolyse, elle devient rapide et totale en présence de la quantité stœchiométrique d'une base forte :



$$R—COOR' + NaOH \rightarrow R—COONa + R'OH.$$

On l'appelle alors *saponification*, car, appliquée aux corps gras, elle conduit d'une part, au glycérol et, d'autre part, à des sels d'acides gras (savons).

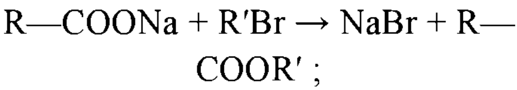
Les esters sont accessibles par d'autres procédés, dont trois sont quantitatifs :

a) action d'un chlorure d'acide (ou d'un anhydride) sur un alcool primaire ou secondaire :



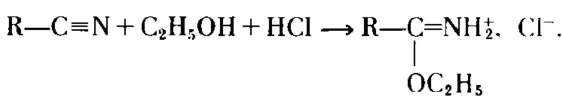
$$R—COCl + HOR' \rightarrow HCl + R—COOR' ;$$

b) action d'un éther halohydrique sur un sel de sodium (ou d'argent) :



$$R—COONa + R'Br \rightarrow NaBr + R—COOR' ;$$

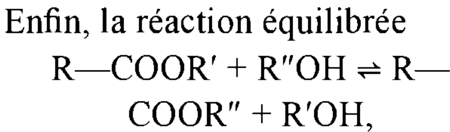
c) action d'un alcool primaire sur un nitrile en présence de HCl :



$$R—C{\equiv}N + C_2H_5OH + HCl \rightarrow R—C(OC_2H_5){=}NH_2^+,\ Cl^-.$$

L'hydrolyse libère $R—COOC_2H_5$ et NH_4Cl.

Enfin, la réaction équilibrée



$$R—COOR' + R''OH \rightleftharpoons R—COOR'' + R'OH,$$

appelée *alcoolyse* ou *transestérification*, permet la transformation partielle d'un ester en un autre.

Propriétés physiques

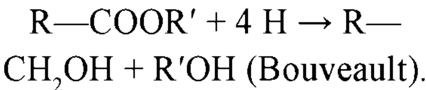
Les esters sont généralement des liquides odorants ; certains constituent des parfums ; le formiate de méthyle HCO_2CH_3 est, toutefois, gazeux.

Les termes les plus simples sont miscibles à l'eau, mais déjà l'acétate d'éthyle ne présente plus qu'une faible solubilité dans l'eau. Les termes élevés, en particulier les corps gras, sont insolubles dans l'eau (composés liposolubles).

De nombreux esters sont employés comme solvants.

Propriétés chimiques

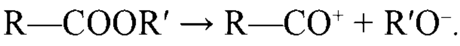
a) Le sodium et l'alcool absolu réduisent les esters en deux alcools, dont l'un au moins est primaire ; schématiquement



$$R—COOR' + 4\,H \rightarrow R—CH_2OH + R'OH \text{ (Bouveault).}$$

Mais cette réduction peut être réalisée par les hydrures doubles (AlH_4Li) ou, catalytiquement, en présence de chromite de zinc ; elle permet alors la transformation directe des corps gras en glycérol et en alcools gras.

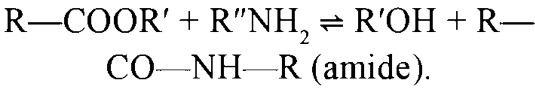
b) La plupart des réactions des esters s'interprètent par la coupure schématique :



$$R—COOR' \rightarrow R—CO^+ + R'O^-.$$

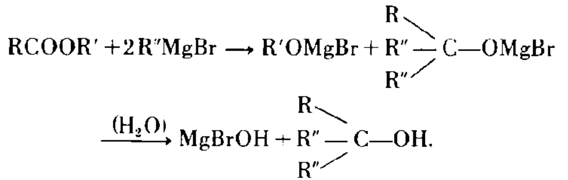
C'est le cas pour l'hydrolyse et l'alcoolyse, déjà signalées.

L'ammoniac et les amines non tertiaires se comportent de façon analogue :



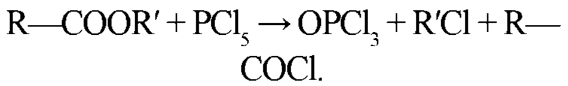
$$R—COOR' + R''NH_2 \rightleftharpoons R'OH + R—CO—NH—R \text{ (amide).}$$

c) Les organomagnésiens conduisent, après hydrolyse, à des alcools :



$$RCOOR' + 2R''MgBr \rightarrow R'OMgBr + (R)(R'')(R'')C—OMgBr \xrightarrow{(H_2O)} MgBrOH + (R)(R'')(R'')C—OH.$$

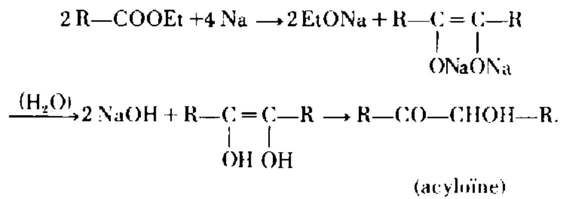
d) PCl_5 coupe les esters en deux dérivés halogènes :



$$R—COOR' + PCl_5 \rightarrow OPCl_3 + R'Cl + R—COCl.$$

e) Les carbanions, résultant de l'action d'un alcali sur un composé à hydrogène mobile (cétone, ester), amènent, par élimination d'un ion alcoolate, des condensations (importantes réactions de Claisen), voir en bas de page.

f) Le sodium conduit, après hydrolyse, à une acyloïne



$$2\,R—COOEt + 4\,Na \rightarrow 2\,EtONa + R—C(ONa){=}C(ONa)—R$$
$$\xrightarrow{(H_2O)} 2\,NaOH + R—C(OH){=}C(OH)—R \rightarrow R—CO—CHOH—R.$$
(acyloïne)

C. P.

esthétique

Discipline traditionnelle de la philosophie tendant à une réflexion générale sur l'art, dans ses rapports avec la divinité, avec les valeurs du vrai (la science) ou du bien (la morale), avec l'harmonie.
Étude de la sensibilité (gr. *aesthesis*), étude du beau.
Sens dérivé : *philosophie de l'art.*
Discipline scientifique, se constituant aujourd'hui en discipline autonome, qui tend à cerner de manière rigoureuse le phénomène de la pratique artistique, de la création et de la jouissance de l'œuvre d'art, dans les différentes civilisations et aux différentes époques. La *science de l'art* du début du XXe s., en Allemagne, est une première tentative pour faire passer l'esthétique d'un statut paraphilosophique à un statut scientifique.

L'*emploi adjectival du mot « esthétique »* met en relief un certain rapport de l'esthétique et de l'art. On peut qualifier d'*esthétiques* un objet, une démarche, un paysage qui n'appartiennent pas à l'art, pour signifier qu'ils en possèdent tout de même certains caractères. Par contre, on dira d'un tableau que c'est une « œuvre d'art » ou une « croûte », qu'il est beau ou laid, mais non qu'il est, à proprement parler, « esthétique » ou pas.

L'*esthétique* en tant que *pratique des soins de beauté* — visant à modifier, contrecarrer ou au contraire retrouver la nature ? — pose une seconde problématique du terme : les rapports de la nature, de l'art et de l'esthétique, sorte de trilogie indissociable mais en même temps conflictuelle.

Le terme *esthétique* a été employé pour la première fois, en tant que philosophie de l'art et étude de la connaissance des choses sensibles (opposée à la connaissance rationnelle), par Alexander Gottlieb Baumgarten, professeur à l'université de Francfort (*Aesthetica acroamatica*, 1750-1758).

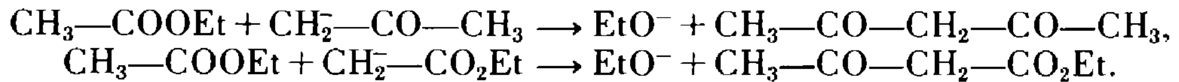
Le problème de la définition de l'esthétique, en tant que *science de l'art*, est un des buts mêmes que cette discipline se donne, au sein des institutions qu'elle a créées à cet effet (chaires d'esthétique, instituts d'esthétique expérimentale) ou des démarches qu'elle encourage.

Les grandes étapes de la pensée esthétique

L'Antiquité grecque. Platon et Aristote

Les idées esthétiques de Platon* sont exprimées d'une manière plus ou moins directe dans *la République* (livres II et X), *le Banquet* et le *Phèdre* ainsi que dans diverses autres œuvres. Il faut distinguer la conception platonicienne du beau, d'une part, et les idées de Platon sur l'art et les artistes, d'autre part.

Pour Platon, la réalité sensible, qui met en jeu l'*aesthesis*, est le reflet déformé d'une réalité plus essentielle, celle des Idées, que l'âme a connue autrefois et dont elle garde la nostalgie. Pour retrouver le monde des idées, il faut se livrer à une ascèse qui part des formes sensibles pour s'élever au monde des âmes, à la connaissance et



$$CH_3—COOEt + CH_2^-—CO—CH_3 \rightarrow EtO^- + CH_3—CO—CH_2—CO—CH_3,$$
$$CH_3—COOEt + CH_2^-—CO_2Et \rightarrow EtO^- + CH_3—CO—CH_2—CO_2Et.$$

enfin à la beauté (dialectique ascendante). Inversement, une intuition des Idées permet de voir la trace de la beauté et de la vie de l'âme (dialectique descendante) dans l'objet accessible aux sens. Le *Mythe de la caverne* décrit cette place de l'homme entre le monde des réalités et celui des apparences. L'amour charnel et spirituel (le premier étant une condition utile mais non suffisante du second) introduit au beau, car « la beauté réside essentiellement dans les âmes » *(le Banquet)*, et l'amour des beaux corps conduit à l'amour des belles âmes. La formule célèbre : « Le beau est la splendeur du vrai » ne figure pas explicitement dans l'œuvre de Platon, mais peut être considérée comme vraisemblable et représentative de la pensée platonicienne.

Quant à l'art et aux artistes, ils sont pour Platon à la fois privilégiés et suspects : les poètes ont la place d'honneur, mais on les reconduit, couronnés, à la frontière *(la République)*, car leur place n'est pas dans l'appareil d'État. Les musiciens jouent un très grand rôle, mais dans une stricte subordination et surveillance du politique : car « nulle part on ne modifie les lois de la musique sans modifier en même temps les dispositions civiles les plus importantes. C'est ici que les gardiens doivent édifier leurs postes » *(la République)*, et il convient de surveiller l'emprise de Dionysos sur l'esprit des hommes (cf. Nietzsche, *Origine de la tragédie*). Certains modes musicaux sont recommandés, le viril dorien, par exemple ; d'autres, repoussés, comme déprimants et plaintifs (mixolydien) ou lascifs (ioniens, lydiens). Pour les arts figuratifs, Platon préconise la simplicité, la véracité et le naturel des formes. C'est en art, au moins, un conservateur, chez qui la beauté artistique apparaît liée nécessairement à la mesure et à l'harmonie.

Le platonisme eut en art une destinée glorieuse, en particulier dans la Florence du quattrocento (l'Académie platonicienne de Marsile Ficin) et du cinquecento : l'œuvre de L. de Vinci et celle de Raphaël se comprennent mal hors d'une référence à la philosophie des Idées.

La pensée d'Aristote* est toute différente. Il écrivit probablement un *Traité du beau*, perdu depuis lors, et une *Poétique*, dont il reste un fragment qui traite essentiellement de l'art théâtral. Il accepte certes l'idée platonicienne de l'harmonie et de la mesure, mais l'interprète surtout en terme d'*ordre* : Aristote est en effet un savant, classificateur par nature, qui s'efforce de hiérarchiser les connaissances. La fresque de Raphaël *l'École d'Athènes* symbolise bien l'opposition des deux pensées : l'une, « idéaliste », regarde vers le ciel — c'est-à-dire le monde des Idées —, l'autre, plus « matérialiste » si l'on veut, tend le doigt à hauteur d'homme. Dès lors, le beau apparaît saisissable par les lois de la logique et de l'ordonnancement : « Un être ou une chose composée de parties diverses ne peut avoir de beauté qu'autant que ses parties sont disposées dans un certain ordre » (*Poétique*, VII).

Cette conception de l'art comme ordre a été, pour l'esthétique théâtrale, d'une importance capitale. Aristote est l'auteur de la théorie de la *catharsis*. Le mot signifie « purgation » (des passions). En proie aux passions qui agitent l'âme dans sa vie quotidienne, l'homme s'en trouve délivré par la représentation dramatique, parce que celle-ci exprime sur un mode *exemplaire* et *détourné* les conflits que lui-même a connus ou connaît, en excitant pour les personnages et leurs actions la pitié et la terreur. L'œuvre théâtrale et plus généralement l'art tout court possèdent ainsi une valeur éminemment *sociale*.

Il est à noter que, mis à part une théorie de l'inconscient, qui n'existe pas chez Aristote, la position du philosophe n'est pas très éloignée de l'idée de *sublimation* par l'art, telle que l'exprime Freud.

Il conviendrait encore de faire une place à d'autres penseurs de l'Antiquité grecque (stoïciens, présocratiques...). Plotin* (v. 205 - v. 270), de l'école d'Alexandrie, se situe tout à fait dans la tradition platonicienne. Mais il l'enrichit en introduisant la notion de mysticisme esthétique, c'est-à-dire la possibilité d'atteindre par l'expérience esthétique un monde de réalités mystiques hors de tout processus rationnel. Sous des formes diverses, ce type de démarche s'est souvent retrouvé au cours des siècles. La théorie de l'*Einfühlung*, sur des bases radicalement autres, fait également place à une intuition immédiate (par « sympathie ») de l'œuvre d'art. En musique, les théories de l'« accord mystique » chez Skriabine participent du même état d'esprit.

Le Moyen Âge. Saint Augustin et saint Thomas d'Aquin

À l'aube, puis au sommet du Moyen Âge, deux penseurs de l'Église tentent de formuler une esthétique chrétienne. Le premier, saint Augustin* (354-430), évêque d'Hippone (Afrique du Nord) — et comme tel influencé par les civilisations moyen-orientales —, est l'auteur d'un *Traité de musique* et surtout de *la Cité de Dieu*. Il est à la fois antiplatonicien et idéaliste : l'activité essentielle de l'âme, c'est la pensée, la raison, la connaissance, et non la foi, qui est *révélée*. C'est par la lumière de la raison que nous parvenons aux vérités générales comme aux réalités sensibles, mais cette lumière vient de Dieu. C'est de Lui que vient toute chose, le beau en particulier, qui semble même avoir, dans la pensée de saint Augustin, un statut supérieur à celui du vrai et du bien. Cette trilogie, et le débat quant à l'importance relative de chacun de ses volets, est fondamentale dans toute l'histoire de l'esthétique, jusqu'à la fin du XIXe s.

Saint Thomas* d'Aquin écrit en plein XIIIe s., c'est-à-dire à un moment où l'art du Moyen Âge est parvenu à une sorte de classicisme, de sérénité des formes et de sûreté thématique (cf. les travaux iconographiques d'E. Mâle). On a souvent remarqué la parenté d'esprit qui préside à l'édification de la cathédrale gothique et à l'« architecture d'idées » que représente la *Somme théologique* de saint Thomas d'Aquin : tout y est « fonctionnel », ordonné, cohérent. Sa pensée, comme celle d'Aristote, est celle d'un classificateur à l'esprit universel. Son effort consiste à décrire comment le sentiment esthétique, qui part de la *sensation* (visuelle en particulier), aboutit au *jugement*, c'est-à-dire à sa reconnaissance en tant que tel. Il définit enfin trois qualités du beau : l'intégrité (c'est-à-dire la complétude, l'achevé), la juste proportion (l'harmonie), la clarté enfin. La contradiction de cette pensée est peut-être cette tentative de nature rationaliste pour fonder l'appréciation esthétique sur des valeurs positives, et la rémanence d'une évaluation du beau en termes métaphysiques ; sur ce point, saint Thomas ne s'écarte guère de la conception de saint Augustin : le beau est de nature et d'origine divines, et notre prédilection pour lui est celle-là même que nous portons à Dieu.

Il serait injuste de résumer l'esthétique du Moyen Âge par la pensée de deux éminents écrivains. Une esthétique du Moyen Âge doit évidemment rendre compte de l'art et des pratiques artistiques diverses qui se sont déroulées sur une dizaine de siècles (476-1453), de la chute de l'Empire romain d'Occident à celle de l'Empire romain d'Orient. On dira seulement qu'y prédomine une conception fonctionnelle : l'art divertit (les farces, les chansons), enseigne (l'iconographie des églises et cathédrales) ou édifie (le chant grégorien et les diverses formes de musique religieuse). Notre conception « moderne » de l'art comme activité *en soi* n'est pas antérieure à la Renaissance.

Sur les civilisations extra-européennes

On ne peut traiter ici, fût-ce sommairement, de civilisations d'une très grande richesse d'expression, fort nombreuses, et qui restent plus difficilement accessibles à la compréhension de l'homme occidental. On se bornera à signaler des interférences de problématiques à partir de quelques exemples.

• L'*Inde* a une riche tradition figurative (temples), dont le contenu ne peut être évalué en termes avant tout esthétiques, mais doit l'être par référence à toute une problématique de la connaissance et de l'amour (et de l'amour comme connaissance suprême) ; il y a là une convergence de fait avec la pensée platonicienne, l'autonomie conférée à l'« art » en tant que pratique humaine étant encore moins grande en Inde. On mentionnera la tentative, importante pour toute esthétique, de définition et de classification des *rāsa*, ou saveurs, qui sont les équivalents de nos *catégories esthétiques*.

• L'*Afrique* n'a pas une esthétique, mais des dizaines, correspondant à l'extrême fragmentation du continent. Des traits de stylisation, qui semblent attachés à l'art africain, inspirent certaines démarches de l'art occidental (découverte de l'art nègre, en France, vers 1906). L'esthétique musulmane comprend un grand nombre de traités de géométrie, en liaison avec un art très formel (architecture arabe, éléments décoratifs).

Les tendances formalistes en art, celles où la forme pure l'emporte sur la figuration, présentent une similitude avec cette civilisation artistique, sans qu'il soit possible de parler d'influence (Mondrian).

• La *Chine* et le *Japon* ont exercé à diverses époques une influence notable sur l'Occident, spécialement par le bouddhisme zen. C'est le cas dans les années 1950-1960, en particulier en musique (John Cage), lorsque des artistes occidentaux cherchent comment intégrer certaines valeurs de la

contemplation et de l'« immobilité » orientale.

Esthétique et style ; les rapports avec l'évolution de l'art au XVIe et au XVIIe siècle : Renaissance, classicisme, baroque

À partir de la Renaissance, la problématique de l'esthétique change. Jusqu'alors, on avait d'une part une pratique artistique — l'art grec, les fresques romaines, les cathédrales gothiques... —, d'autre part une activité spéculative tournée vers la définition de valeurs idéales : le beau, l'harmonie, la mesure. Il y avait certes des rapports d'influence ou de référence : Platon se demande si la beauté est celle des beaux temples, ou une essence transcendante au sensible (pour conclure en faveur de cette seconde proposition) ; les programmes iconographiques du Moyen Âge proviennent d'une interprétation des rapports de Dieu et du monde, du rôle qu'y joue la beauté comme signe et comme présence.

Ce ne sont pourtant pas les mêmes personnes qui font l'art et qui le pensent, alors que ce sera par exemple le cas d'un Léonard* de Vinci. D'une façon générale, l'évolution des *esthétiques implicites* et des styles va informer plus précisément la réflexion esthétique. D'où la nécessité de traiter d'un certain nombre de penseurs en référence plus étroite à l'évolution de l'art qui leur est contemporain.

Un événement majeur se produit alors : la naissance de la *polémique stylistique*. L'écrit sur l'art et les artistes, dans les périodes antérieures, peut se classer dans l'une ou l'autre des catégories extrêmes que sont le discours ontologique sur l'art et le recueil de recettes pour résoudre tel problème technique. Le « style roman » existe, comme le « style gothique » ; à certains égards, la peinture romaine pourrait parfois être qualifiée de « baroque ». Mais aucune dispute sur ces termes n'occupe le scribe. À partir de la Renaissance, il en va tout autrement. Qu'est-ce que la nature ? Quels modèles peut-on trouver auprès des classiques ? Quelle est la validité des règles ? Bien d'autres questions se trouvent posées à longueur de volumes, de lettres, de poèmes, de libelles. Il faut voir là une conséquence de l'invention de l'imprimerie, qui encourage à écrire et à communiquer, mais plus encore sans doute le résultat de ce fait nouveau, capital, qu'apporte essentiellement la Renaissance : la reconnaissance de l'art comme activité en soi, la nécessité dès lors de débattre de questions proprement esthétiques — en essayant de formuler un ensemble de règles nouvelles qu'on substitue aux impératifs extra-artistiques en vigueur précédemment, c'est-à-dire de définir ce qu'est un *style*.

On assiste alors à une évolution complexe des rapports entre Fart et la réflexion sur l'art. Sur un plan se déroule une diachronie des styles. L'Italie du quattrocento, puis du cinquecento, en ses principaux centres, la France, où émerge l'absolutisme royal, l'Allemagne, morcelée pour longtemps encore en principautés multiples et rivales, l'Espagne royale et colonisatrice voient ainsi des formes d'art se succéder : Renaissance, classicisme, baroque. Cette diachronie est suffisamment irrégulière pour que s'y superpose une polémique permanente sur les termes qu'elle propose : les notions sont imprécises, ambivalentes. En France, le terme *baroque* est opposé à *classicisme* comme l'irrégulier au régulier, et désigne volontiers les artistes ou écrivains préclassiques et classiques qui se montrent réticents à l'enseignement de Malherbe ou de Boileau (Théophile de Viau, Jean de Sponde, Saint-Amant) ; en Italie, au contraire, le baroque naît de la rupture d'un certain équilibre classique, représenté par les peintures de Raphaël, de Botticelli ou de Mantegna. En Allemagne, le terme désigne des architectures qu'on qualifierait en France de *classiques*. Dans la musique, confusions, malentendus et anachronismes sont encore plus aisés : on parle d'un baroquisme de Bach, d'un classicisme viennois pour Haydn, Mozart et Beethoven, tous trois nettement postérieurs.

La définition des styles et l'affectation qui leur est faite des noms et des œuvres sont l'objet non de l'esthétique, mais d'une discipline voisine, la *science de l'art (Kunstwissenschaft)*, créée en tant que telle par les esthéticiens allemands au début du XXe s. (Max Dessoir, Emil Utitz, Wilhelm Worringer) ; ce n'est que le point d'aboutissement d'une réflexion multiforme et abondante née à partir — à partir seulement — de la Renaissance.

Dans cette période intermédiaire qui va approximativement de l'apogée de la première Renaissance (1450) à la naissance du terme *esthétique* (1750), il y a lieu de distinguer trois types de démarches, chacune correspondant à un type d'écrit sur l'art :

— les artistes qui tentent de théoriser leur art ou leur pratique scientifique : Alberti, Léonard de Vinci, Boileau. L'expression écrite correspondante est le *traité*, plus ou moins normatif ;

— les écrivains et essayistes qui portent en « connaisseurs » un certain nombre de jugements et de remarques sur l'art et les artistes. Le nombre en est très grand. On aboutit soit à la critique* d'art (Diderot, Baudelaire...), soit à la *Kunstwissenschaft*. Les noms de Bernard Berenson (1865-1959), Heinrich Wölfflin (1864-1945), Lionello Venturi (1885-1966) doivent être cités pour se tenir plutôt du côté de celle-ci, bien qu'ils soient aussi des représentants éminents de celle-là ;

— les philosophes qui tentent d'intégrer une réflexion sur l'art et le jugement de la sensibilité à l'intérieur d'une spéculation plus vaste, voire d'un système, portant sur l'entendement et le devenir historique en général. On est ici dans le domaine de la *philosophie de l'art*, bien que ceux qui s'y illustrèrent soient considérés, par un anachronisme de termes, comme des esthéticiens « critiques », ce qui signifie qu'ils entendent déterminer, rationnellement, le domaine de la connaissance qui échappe à la seule rationalité (connaissance sensible) : Descartes, Leibniz, Kant, Hegel.

Les étapes d'une première définition de l'esthétique comme *science de la sensibilité*, par opposition à une science de la connaissance rationnelle, se laissent alors apercevoir. Trois noms sont essentiels : Alberti, Descartes, Kant.

Alberti*, architecte à Florence, fait partie des milieux néo-platoniciens qui entourent Laurent le Magnifique : Marsile Ficin, Cristoforo Landino... Il est l'auteur de plusieurs ouvrages, le *Della pittura* (1436), le *De statua* et surtout le *De re aedificatoria* (1452), bientôt traduit dans toute l'Europe. Les sources platoniciennes et médiévales de sa pensée sont évidentes, dans la confiance qu'il manifeste envers une systématique des nombres et des modules, qu'encourage d'ailleurs sa profession, et dans l'effort qu'il fait pour ranger, énumérer, classer les données sensibles. Mais son apport est fondamental dans la définition moderne de l'art comme valeur en soi, détaché de tout souci non seulement métaphysique ou catéchistique, mais même fonctionnel. Dans le *De re aedificatoria*, Alberti déclare vouloir traiter l'architecture « en s'attachant à ce qui fait la beauté et la grâce d'un édifice, plus qu'à son utilité ou sa stabilité ». Sa théorie des trois stades de la conquête de la nature par l'homme *(necessitas, commoditas, voluptas)* relève de la même démarche. Le beau se voit défini comme la *concinnitas*, ou convenance raisonnée de toutes les parties : ce à quoi on ne peut rien ajouter ou retrancher sans dommage.

Début du formalisme en art ; émergence d'une théorie du connaisseur ; système des beaux-arts et recherche des valeurs communes : l'apport d'Alberti semble bien être celui d'une « charte de la renaissance artistique en Italie » (Venturi).

Existe-t-il une esthétique explicite de la Renaissance ? Non, sans doute. Les axes de recherche de celle-ci (distinction, mais non opposition de la connaissance scientifique et de la connaissance esthétique ; étude de la nature ; indistinction de la nature et du nombre ; valorisation de la peinture, *cosa mentale* pour Léonard de Vinci, dans une hiérarchie des arts dominée auparavant par la musique) sont importants, mais ne trouvent leur explication — et leur exploitation théorique — qu'à l'âge suivant.

Avec Descartes*, en effet, une mutation se produit. Le philosophe n'écrit pas à proprement parler d'ouvrage d'esthétique ; à peine rédige-t-il en 1618 un *Abrégé de musique*, consacré pour l'essentiel aux rapports entre sons, mouvements et durées, dans leurs relations avec les « mouvements de l'âme » (il est à noter que figure chez Descartes le début d'une *analytique du son*, caractérisé par sa hauteur, son intensité et sa durée : seule l'absence du paramètre *timbre* empêche Descartes de parvenir déjà aux données du « sérialisme intégral » tel qu'il sera développé vers les années 1950 ; cela s'explique par le manque de définition instrumentale dans la musique avant le XVIIIe s.). Mais il est important de relever la conséquence majeure qu'a pour le développement de l'esthétique le *cogito* cartésien. En mettant l'accent sur la subjectivité, et bien que son propos soit d'élaborer une règle générale de conduite intellectuelle, déterminée par la seule raison, Descartes ouvre une brèche dans la conception ontologique de l'art. L'esthétique psychologique trouve là son aval théorique. Le contemplateur de l'œuvre d'art devient *je*. En schématisant, on pourrait presque dire : oui, « je pense, donc je suis », mais aussi « je suis, donc je sens ».

On ne s'étonnera plus après cela de voir Descartes, véritable référence de tout le rationalisme au XVIIe s. (et au-delà), avouer des goûts esthétiques

pour un « petit maître romantique » tel que Théophile de Viau. C'est qu'à la vérité, au moment même où triomphe le rationalisme dans les domaines de la pensée, ou de l'art, ou de l'écrit sur l'art (cf. Boileau* ; et aussi les disputes sur les « règles » de la tragédie et de la comédie classiques), l'évolution interne de l'esthétique philosophique l'amène à accorder plus d'attention aux valeurs de la sensibilité. Cette évolution, qui trouvera en Kant un certain point d'aboutissement, est sensible d'une part chez Leibniz, d'autre part chez les empiristes et les sensualistes anglais.

Leibniz* (*Monadologie*, 1714) complète et parachève en s'y opposant l'esthétique de Descartes ; il cherche à échafauder une organisation du savoir qui affecte au monde de la sensibilité son espace propre. L'état artistique se manifeste par « ces images des qualités des sons » que sont les microperceptions.

Les sensualistes anglais sont quant à eux des empiristes en ce sens qu'ils définissent le beau d'un objet ou d'une œuvre par le fait même que nous les découvrons beaux. Pour Hume* (*Elements of Criticism*, 1762), est beau « ce qui représente des rapports qui unissent le spectateur à ses semblables ». Il est à noter que cette théorie du *consensus*, pour ne rien expliquer au fond, préfigure toutefois une *sociologie du goût*.

L'esthétique de Kant

Rappelons d'abord les dates et l'ordonnancement de l'œuvre de Kant* : la *Critique du jugement*, qui contient les données de l'esthétique kantienne, date de 1790. C'est le troisième volet d'une trilogie critique qui comporte la *Critique de la raison pure* (1781) et la *Critique de la raison pratique* (1788). Entre-temps ont été publiés les *Fondements de la métaphysique des mœurs* (1785). On mettra en évidence les points suivants.

1. Les objets du monde extérieur se présentent à moi en tant que *noumènes*, choses-en-soi, non directement connaissables, et en tant que *phénomènes*, situés dans les deux catégories de l'espace et du temps. Les phénomènes, eux, sont accessibles, notamment grâce à la sensibilité. C'est tout à la fois relativiser la connaissance et définir les conditions d'une connaissance esthétique.
2. Le jugement esthétique est *arbitraire* et *subjectif*. Il y a opposition entre un goût particulier, contingent, et un goût universel et nécessaire. Le goût esthétique chez Kant n'est pas seulement un *Gefühlsurteil* (jugement de goût), mais aussi un *Urteilsgefühl* (un sentiment de juger). Le plaisir subjectif est donc le seul critère du beau, mais il s'adresse à une forme, non à un contenu.
3. Ce plaisir résulte d'un accord entre les deux facultés majeures de la sensibilité : l'imagination et l'entendement.
4. Le plaisir esthétique est désintéressé et nécessaire : c'est « une finalité sans la représentation d'une fin ».
5. Il est subjectif, mais « chez tous les hommes, les conditions subjectives de la faculté de juger sont les mêmes ». Est donc beau « ce qui plaît universellement sans concept ». Plaisir esthétique et beau artistique sont donc *de nature paradoxale*.
6. Kant distingue le *beau* (voir point nº 3 : ce qui résulte de l'accord de l'entendement et de l'imagination) du *sublime*, où les deux instances sont en opposition, mais qui est également porteur d'un plaisir esthétique, naissant du conflit voluptueux entre peine et plaisir.
7. L'esthétique, enfin, est définie comme *critique des jugements de goût* et acquiert, ce faisant, presque statut de modèle pour la pensée philosophique (« penser, c'est juger »).

Chacun de ces points mériterait d'être développé. Qu'il suffise ici de saisir le double travail de *liquidation* et d'*instauration* qu'effectue Kant : liquidation d'une antinomie méthodologique entre discipline de l'entendement rationnel et pratique empirique et intuitive de la sensibilité. Le jugement esthétique se voit reconnu en tant que jugement ; la rationalité n'a plus à considérer le goût esthétique comme partie dégradée de son activité. En même temps, les deux types de connaissance, leurs domaines respectifs, se répondent et se complètent.

Le pur sensualisme est dépassé. Les fondements d'une théorie critique de la sensibilité et du goût sont posés. Par l'opposition du beau et du sublime sont intégrées à la réflexion esthétique les formes « aberrantes » de la sensibilité artistique ; baroque, romantisme, fantastique. La distinction nietzschéenne de l'apollinien et du dionysiaque, dont la fécondité n'a pas besoin d'être rappelée, est désormais possible.

Il convient maintenant de revenir un peu en arrière pour évoquer l'œuvre du créateur du terme *esthétique* : Alexander Gottlieb Baumgarten (1714-1762). Cela permet de mieux cerner la réalité et les limites de son apport. Baumgarten est en effet le premier à différencier nettement les deux facultés essentielles de l'esprit : l'entendement et la sensibilité. On en a vu les conséquences chez Kant. Mais Baumgarten établit une différence hiérarchique entre elles, fondée sur un jugement de valeur qui est un résidu de l'époque antérieure : l'entendement atteint l'essence des objets et aboutit donc à une connaissance claire ; la sensibilité n'atteint que confusément la réalité des choses. Il est vrai que cette curieuse distinction lui permet d'affirmer, en une formule presque préfreudienne, que le génie est constitué par « les facultés inférieures de l'esprit portées à leur plus haute puissance ».

L'important est que, désormais, une science bien constituée, encore qu'embryonnaire, existe, qui ne doit rien à l'ontologie, à la métaphysique, ni même à la philosophie proprement dite. Une dimension manque pourtant à l'esthétique. « Science de la sensibilité » chez Baumgarten vers 1750, « science des jugements de goût » chez Kant en 1790, il reste à prendre conscience que cette sensibilité, ce goût ne sont pas donnés une fois pour toutes, mais sont *historiques*, ancrés dans l'espace et dans le temps. Kant ne fait qu'effleurer cette vérité. Il restait à rendre compte comment la pensée humaine est aussi médiation de l'histoire et se trouve confrontée à des objets différents en même temps qu'elle les produit. Ce sera l'œuvre de Hegel.

Hegel

L'*Esthétique* de Hegel* est faite d'une série de cours et de notes prises aux cours par trois étudiants, lorsque Hegel occupa à Berlin, à partir de 1818, la chaire de Fichte. Le plan de l'ouvrage est bien celui de son auteur : 1º l'idéal ; 2º l'art symbolique, classique et romantique ; 3º les arts : architecture, sculpture, peinture, musique, poésie. À chacune de ces parties correspond une idée-force qui organise l'ensemble du discours.

1. L'art résulte de la fusion entre un contenu et une forme. Le contenu, que Hegel appelle l'*esprit absolu*, est rendu sensible par la forme ; celui-là a une essentielle priorité, celle-ci a une essentielle nécessité.
2. Au cours de son histoire, l'art est passé par trois phases, déterminées par un certain état de cette conjonction du contenu et de la forme. On est parti d'un art *symbolique*, celui de Babylone, de l'Inde et de l'Égypte, où l'équilibre n'est pas atteint, car l'idée est encore confuse. Dans une deuxième phase, l'âge *classique*, l'équilibre se réalise. C'est en Grèce que se produit cette conjonction parfaite, et l'homme figuré en devient le signe. Enfin, l'art *romantique* (qui pour Hegel englobe tout l'art à partir des débuts du Moyen Âge) est la conséquence d'une rupture de cet équilibre, l'idée ne parvenant plus à se représenter dans la forme, sinon par une intuition et une appréhension immédiates qui dissolvent précisément toute forme.
3. À ces trois âges correspond le primat successif de trois arts : l'architecture dans l'art symbolique, la sculpture dans l'art classique, la peinture, puis la musique et la poésie dans l'art romantique (on remarquera que cette alliance des trois arts dans cette dernière période est réalisée théoriquement dans l'opéra, qui, à l'époque de la formation de Hegel, a trouvé sa formule moderne : Gluck, Mozart, Händel). La poésie représente le stade suprême de l'art, puisque la beauté de celui-ci est d'autant plus grande que « son contenu spirituel est d'une vérité plus profonde » : c'est dans la poésie que l'esprit peut mieux se détourner de la représentation sensible, et que le contenu apparaît le plus dans sa nudité.

Il y aurait naturellement lieu de relever, dans l'œuvre de Hegel, bien des obscurités, des erreurs, des influences ; sa connaissance de l'art, supérieure à celle de Kant, ne l'empêcha point d'écrire trop rapidement sur l'art oriental, et on peut discuter la simplification qu'il introduit en groupant sous la même rubrique « romantique » des périodes aussi opposées que le Moyen Âge chrétien et la Renaissance. On remarquera également que sa théorie de la périodisation de l'art semble empruntée à la succession des trois âges (divin, héroïque et humain) de chaque peuple dans les *Principes de la philosophie de l'histoire* (1725) de Vico*. La dette de Hegel envers la naissante histoire de l'art, qui, en Allemagne surtout (Winckelmann), s'intéresse tôt à l'Antiquité grecque classique, est également indéniable.

L'importance de Hegel, dans la définition progressive d'une science particulière nommée « esthétique », n'en est pas moins fondamentale. Sa distinction claire du contenu et de la forme est sans doute porteuse de tous les dangers, de toutes les méprises ; mais elle autorise la définition de critères d'analyses de l'œuvre d'art, fût-ce pour récuser cette distinction dans la pratique. Surtout, sa théorie historiciste de la réalité esthétique allait non seulement inspirer les démarches formalistes des époques suivantes (Eduard

Hanslick [1825-1904] pour la musique, Heinrich Wölfflin [1864-1945], puis Henri Focillon [1881-1943] pour les arts plastiques), mais introduire à une fructueuse rencontre de l'esthétique, de l'histoire de l'art et de la sociologie. Nous sommes, de ce point de vue, tous des hégéliens.

La fin de la philosophie de l'art au XIXe siècle ; l'irrationalisme en esthétique

Après Hegel, on sent bien qu'on ne peut plus se satisfaire du seul discours sur l'art, et qu'une convergence avec les sciences humaines est inévitable. D'où, en particulier, les premières tentatives pour créer une sociologie de l'art (v. *infra*).

La rémanence d'une réflexion générale sur l'art trouve pourtant au XIXe s. un aliment dans l'émergence de l'irrationalisme philosophique, inséparable naturellement du romantisme. Il n'est pas possible de ne pas citer au moins, ici, Schopenhauer, Kierkegaard, les philosophes de l'*Einfühlung*, Bergson et Nietzsche.

1. Schopenhauer* (*le Monde comme volonté et comme représentation*, 1818) reprend la distinction platonicienne d'un monde des idées et d'un monde sensible. Celui-ci est pure « représentation » et ne s'incarne qu'en conséquence du vouloir-vivre, qui est mauvais par nature. Nos actes sont ainsi inévitablement entachés de laideur. Les deux moyens d'échapper à cette dégradation sont la pitié, qui abolit la distance entre les êtres, et l'art, mais celui-ci vu essentiellement comme contemplation, refus de la vie, abolition de la volonté. On voit combien présents sont ces thèmes dans l'œuvre d'un Richard Wagner. L'esthétique de Schopenhauer, d'ailleurs, privilégie la musique parmi tous les arts, parce qu'elle est totalement adéquate à notre vie intérieure : la musique elle-même est le monde incarné.

2. Kierkegaard* s'insurge contre Descartes : « Conclure de la pensée à l'existence est [...] une contradiction, car la pensée au contraire retire justement l'existence de la réalité et pense celle-ci en la supprimant et en la transposant en possibilité. » Sa position n'est donc pas très éloignée, sur ce point, de celle de Schopenhauer. Pour lui, le moment esthétique est celui de l'hédonisme conscient, « ironique » par rapport à la vie comme à la mort. Son type le plus achevé est don Juan, et Kierkegaard consacre dans *Ou bien... ou bien* (1843) des pages brillantes à l'opéra de Mozart. La disposition esthétique est la disposition antireligieuse par excellence, elle est rébellion de la nature contre l'esprit, victoire de l'érotisme sur le réel quotidien. La musique, là encore, a valeur prépondérante, et la figure de Dionysos acquiert toute sa richesse.

3. On désigne par *Einfühlung* (en anglais *empathy*, en français *imagination sympathique*) une position selon laquelle la sensibilité esthétique, adressée à une œuvre, est faite de la participation intime de l'observateur à l'objet, de sa projection par la pensée dans l'objet de la contemplation.

Les sources de l'*Einfühlung* peuvent être trouvées auprès des esthéticiens français du début du siècle, dont Théodore Jouffroy (1796-1842) et son *Cours d'esthétique* (publié en 1843). Mais il n'est pas évident que les promoteurs allemands de cette position aient connu Jouffroy. Par contre, l'« idéalisme objectif » de Schelling* (1775-1854) et sa théorie de l'« intuition intellectuelle », par laquelle le sujet restaure l'unité perdue avec l'objet, ont certainement été importants pour Robert Vischer (*Das ästhetische Akt und die reine Form*, 1874), qui diffusa le terme déjà abordé vers 1865 par son père Friedrich Theodor. Les autres théoriciens de l'*Einfühlung* furent Theodor Lipps (1851-1914) [*Grundlegung der Ästhetik*, 1886] et surtout Johannes Immanuel Volkelt (1848-1930) [*System der Ästhetik*, 3 vol., 1905-1914], qui dépasse la simple notion de l'intuition pour étudier le cas des synthèses originelles qui permettent la symbolisation, moyen par lequel l'art aboutit à un certain type de connaissance.

L'introducteur en France de la théorie de l'*Einfühlung* a été Victor Basch (1863-1944), qui, en particulier, consacra à Schumann une belle étude en partant des positions de Vischer et de Volkelt (1927).

4. L'influence d'une théorie de l'intuition se fit également sentir en France dans l'œuvre de Bergson* (*Essai sur les données immédiates de la conscience*, 1889). Dans *le Rire* (1900), son seul ouvrage véritablement d'esthétique, Bergson postule, selon l'expression de Raymond Bayer, « une philosophie de la vie attentive », c'est-à-dire à la fois présente et distanciée de l'objet.

5. L'œuvre de Nietzsche*, dans la mesure où elle synthétise un siècle de réflexion esthétique, sinon toute une culture, tout en la dépassant et en posant une problématique dont il serait intéressant d'évaluer la fécondité jusque dans l'art contemporain, mérite une place à part. Nietzsche n'a pas écrit d'ouvrage d'esthétique à proprement parler : on a vu que ce paradoxe intervient à plusieurs reprises à propos des penseurs qui ont justement apporté le plus à l'esthétique.

On retiendra ici de Nietzsche deux choses essentiellement.
a) La première, la plus connue, est la distinction de l'apollinien et du dionysiaque, telle qu'elle est exprimée dans *l'Origine de la tragédie* (1872). L'idée d'une esthétique dualiste, fondée sur l'antithétisme de deux valeurs essentielles, est une des données de base de toute esthétique dialectique. On la trouve chez Kierkegaard comme, naturellement, chez les marxistes. L'importance des positions nietzschéennes sur l'art grec réside en ce que son intérêt pour cet art, qui n'est étranger ni aux préoccupations prohelléniques des historiens d'art allemands de la fin du siècle (Heinrich Schliemann) ni à une certaine admiration pour la civilisation grecque perceptible dans l'idéologie prussienne de l'Allemagne de Guillaume II, en prend radicalement le contrepied. Au lieu d'une image d'ordre, de mâle sagesse, d'équilibre et d'harmonie, Nietzsche voit avant tout le conflit entre ces valeurs apolliniennes et les forces obscures et déchirantes du destin : « la forte et bonne inclination des Grecs au pessimisme, les mythes tragiques et le concept de chaque chose porteuse de mort, de diabolique, de mystérieux, de destructif, de menaçant quant aux fondements de l'existence ». Dionysos, c'est-à-dire l'ivresse et la musique, symbolise cet esprit. En ce sens, Nietzsche est l'héritier de la tradition allemande romantique de méfiance envers la raison.
b) Mais, par ailleurs, c'est une seconde contradiction qu'il porte au sein même du discours où il semblait se complaire. L'esthétique nietzschéenne est résolument une critique, menée par l'ironie, des positions de Schopenhauer quant à l'art comme refus de la volonté. On sait la position que prendra Nietzsche envers l'art de Wagner, le rejet final du pessimisme, qu'il assimile aux valeurs du Nord, le thème du Soleil, de la clarté méditerranéenne et du rire, la théorie du surhomme n'étant qu'une des limites de cette pensée, sans doute la plus contestable.

L'esthétique implicite dans Nietzsche, la place qu'il accorde à l'art comme mise à nu de l'illusion (« l'art seul peut remplacer les mythologies anciennes ») en font à la fois l'instaurateur et le liquidateur d'une réflexion esthétique non « scientifique », point d'aboutissement et critique radicale de l'« esthétique d'en haut », pour reprendre la notion que propose Fechner en la combattant.

L'esthétique et les sciences humaines aux XIXe et XXe siècles

C'est dans son *Introduction à l'esthétique* (1876) que Gustav Theodor Fechner (1801-1887) oppose esthétiques « d'en haut » et « d'en bas ». Il s'agit de figurer la manière dont sont abordées les réalités esthétiques : soit, traditionnellement, par une réflexion globale et globalisante, aboutissant à l'incarnation dans l'œuvre, soit, au contraire, en partant du sujet, ou de l'œuvre, pour insérer l'émotion esthétique, le phénomène artistique dans l'ensemble plus vaste (vie intérieure, vie culturelle, statut dans l'histoire, place dans la société) dont ils font partie. À partir de cette distinction, l'histoire de l'esthétique devient l'histoire d'une série de rencontres qui se produisent entre la réflexion esthétique et les diverses sciences humaines qui naissent à partir du milieu du XIXe s.

• *Esthétique et sociologie : Taine, Guyau, Lalo.* Taine* (*Philosophie de l'art*, 1865) désire en effet que l'esthétique soit « non une ode, mais une loi ». Il croit trouver celle-ci dans la théorie des trois instances : race, milieu, moment. L'enquête esthétique sera donc une description du cadre déterminé dans lequel l'artiste évolue. Cette esthétique donne ses meilleurs résultats dans l'analyse littéraire (*Essai sur les fables de La Fontaine*, 1853). Marie Jean Guyau (1854-1888) [*l'Art au point de vue sociologique*] soutient que « la loi interne de l'art, c'est de produire une émotion esthétique d'un caractère social ». L'harmonie ne peut se passer de l'harmonie des contemplateurs : on retrouve ici la théorie du *consensus.* Mais, pour Guyau, à la différence de Taine, le génie peut être créateur de milieux nouveaux. L'œuvre de Charles Lalo (1877-1953) décrit l'art comme intermédiaire entre la vie et l'illusion. L'accent est mis sur les relations entre époques, nations et artistes.

La sociologie de l'art, au XIXe s., est plus intéressante par son propos que par ses résultats. Dans la mesure où elle encourage des recherches d'histoire de l'art en termes de civilisation, elle a tout son prix. On notera qu'elle est dépendante idéologiquement du déterminisme biologique de Durkheim et du positivisme d'Auguste Comte,



L'Ecole d'Athènes. Partie centrale de la fresque de Raphaël dans la chambre de la Signature : philosophes et savants autour de Platon et d'Aristote. 1509-1511. (Palais du Vatican.)

ce qui explique sa relative fortune en France.

• *Esthétique et psychologie ; l'esthétique expérimentale.* L'initiative de la psychologie expérimentale revient à G. T. Fechner. Mais plus encore que les écrits de celui-ci, la création, en 1879, à Leipzig, du premier laboratoire d'*esthétique expérimentale* par Wilhelm Wundt (1832-1920) marque une date dans l'histoire de cette nouvelle discipline.

Pour Fechner comme pour Wundt et les autres chercheurs allemands de cette période, l'esthétique expérimentale doit procéder par inductions à partir de tests de choix et d'évaluation. Une des expériences les plus célèbres consista à noter les choix de sujets aux *items* soigneusement notés (sexe, âge ; l'origine sociale était aussi notée, mais elle était quasi identique pour tout le monde) pour déterminer la validité « scientifique » de la *section d'or.* Le résultat fut doublement remarquable : d'une part, cette validité fut confirmée majoritairement ; d'autre part, on s'aperçut que les tableaux les plus célèbres de l'histoire de l'art n'y obéissaient point !

C'était, dès l'origine, marquer les limites de toute esthétique expérimentale. Le sondage, le test, la statistique dégagent des moyennes : l'art n'en a que faire ! L'expérimentation, lorsqu'elle se limite à vouloir mesurer précisément des phénomènes déjà connus ou entrevus, parvient à des relevés extrêmement intéressants. En France, les recherches de Robert Francès à l'Institut d'esthétique (*la Perception de la musique*, 1959) ou, plus récemment encore, et sur un sujet voisin, celles de Michel Imberty (*l'Acquisition des structures tonales chez l'enfant*, 1969) en sont un bon exemple. Mais il ne faut pas se dissimuler que, dès qu'il s'agit de formuler une loi plus générale et d'une portée esthétique plus vaste, on ne découvre guère que du connu et on ne profère le plus souvent que des évidences.

• *Esthétique et psychanalyse, esthétique et psychiatrie.* Les fondements théoriques d'une convergence des thèmes psychanalytiques et esthétiques se trouvent dans l'œuvre générale de Freud*, en ce qu'elle tend à une théorie de la sublimation (v. art), plus encore que dans les ouvrages plus proprement esthétiques de celui-ci : *le Mot d'esprit et ses rapports avec l'inconscient* (1905) — qu'on comparera avec profit avec *le Rire* de Bergson —, *Délires et rêves dans la « Gradiva » de Jensen* (1907) et surtout *Un souvenir d'enfance de Léonard de Vinci* (1910).

Jusqu'au milieu du XXe s., on constate avec curiosité l'absence d'esthétiques psychanalitiques ou parapsychanalytiques. Par contre, une symbolique d'inspiration parapsychanalytique se fait jour dans l'œuvre de Gaston Bachelard* : *la Psychanalyse du feu* (1938), *l'Eau et les rêves* (1942), *la Poétique de l'espace* (1957).

L'art psychopathologique et plus généralement la réflexion sur les rapports entre désordre psychique et incitation esthétique ont été bien étudiés, depuis l'ouvrage de R. Volmat (*l'Art psychopathologique*, 1956) jusqu'aux recherches plus récentes de Mme F. Minkowska ou du Dr J. Vinchon. Le danger, dans ce domaine, comme le signalait un jour Étienne Souriau, est aussi bien d'attribuer indûment une valeur esthétique à des productions artistiques du seul fait qu'elles sont le produit d'un psychisme perturbé, que de voir, et c'est encore plus grave, un symptôme de perturbation dans les productions apparemment « aberrantes » d'un sujet qu'on a convié à s'exprimer au moyen de l'art.

• *Esthétique et ethnologie.* C'est là un département de l'esthétique dont les passages consacrés par Hegel à l'art oriental, dans la deuxième partie de l'*Esthétique*, peuvent marquer le point de départ. L'*ethno-esthétique* étudie des civilisations dans lesquelles l'écrit n'existe pas, ou a disparu. L'existence ou la trace de l'œuvre d'art est à même de féconder une réflexion portant sur les rapports entre une civilisation embryonnaire, ou limitée techniquement, avec les valeurs de l'art et de la « production désintéressée ». Le nom important à citer ici est celui de Thomas Munro, par ailleurs directeur aux États-Unis de la revue *Journal of Aesthetics and Art Criticism.* Munro est l'auteur de nombreux ouvrages d'esthétique générale où il montre, dans la meilleure tradition culturaliste américaine, comment la civilisation est appropriation de la nature par l'homme (culture) et comment l'éducation est appropriation de la culture par l'enfant (*Art Education, its Philosophy and Psychology. Selected Essays*, 1956). Portant ensuite son attention sur les civilisations extra-européennes, il a écrit une *Oriental Aesthetics* (1965).

En France, les recherches de Marcel Griaule, Michel Leiris, Jean Laude sur l'Afrique suivent des voies de recherche analogues.

• *Esthétique et linguistique. B. Croce*. L'école américaine.*

« Science pilote » des sciences humaines, selon une expression en passe d'être consacrée, la linguistique guide-t-elle de quelque manière l'esthétique ?

Il faut remonter à Benedetto Croce (1866-1952), dont le nom domine un siècle durant la philosophie et l'esthétique italiennes, pour assister aux débuts de cette nouvelle convergence. Son ouvrage essentiel en la matière est *L'Estetica come scienza dell'espressione e linguistica generale* (1902), où c'était en fait à l'esthétique de proposer ses propres catégories, avant tout la séparation d'un contenu et d'un contenant, à l'étude du langage. Par ailleurs, les positions de Croce, fondées sur la distinction classique d'une connaissance intuitive et d'une connaissance logique, le feraient plutôt classer parmi les esthéticiens « d'en haut ».

L'idée que l'art est un langage entra toutefois suffisamment dans les esprits — et dans le vocabulaire courant de la critique d'art — pour être largement reprise lorsque, sous l'impulsion, au départ, de Saussure, puis de Martinet et de Jacobson, l'étude du langage eut acquis quelque importance.

L'œuvre de Suzanne Langer aux États-Unis est, de ce point de vue, une des plus riches. Elle est exposée dans deux importants ouvrages : *Philosophy in a New Key : a Study in the Symbolism of Reason, Rite and Art* (1942), et le célèbre *Feeling and Form* (1953).

Pour résumer en quelques lignes : l'art est *symbole*, et non *symptôme*, comme le pensait Rudolf Carnap, mais sans que sa forme symbolique constitue un *langage*. S. Langer récuse à la fois une aliénation de la réflexion esthétique dans la réflexion linguistique et une conception *expressionniste* de l'art : selon elle, c'est le symbole pour lui-même qui est goûté dans l'art, et non ce dont il est symbole. La recherche consiste alors à repérer le *symbole iconique* par lequel se transmet le message, ou au moins l'information. Les positions de Suzanne Langer introduisent ainsi directement à une des problématiques les plus actuelles de l'œuvre d'art : la lecture de l'œuvre (v. *infra*).

• *Esthétique et production.* Le concept de production est-il opératoire dans l'esthétique ? On ne tranchera pas ici un débat qui a tout à la fois une origine séculaire (le poète « fabricateur » de Platon) et des résonances très contemporaines. Mais la position de l'esthéticien Étienne Souriau (né en 1892), selon laquelle l'art est avant tout *instauration* et possède une qualité *skeuopoétique* (fabricatrice), est à signaler ici. Pour Souriau, l'activité instauratrice est de type existentiel. « Accomplir, c'est pousser vers l'être », comme dit à son propos R. Bayer. L'œuvre d'art est ainsi manifestation éclatante de vérité bien au-delà du « mensonge de l'art ». Ce thème est traité avant tout dans *l'Instauration philosophique* (1938). L'auteur est, par ailleurs, au centre d'une problématique de l'esthétique comparée et de la correspondance des arts (v. *infra*).

Problèmes contemporains : deux voies de recherche

La lecture de l'œuvre d'art

On préférera aborder par ce biais concret les problèmes maintenant classiques des rapports sociologie - esthétique et linguistique - esthétique. Reste certes intacte la question de savoir si l'art est un langage, ou si c'est le « reflet » de la société d'une époque. Ce qui est sûr, c'est que l'artiste, en créant son œuvre, obéissait à un certain *code* (ou à un *contre-code*), et que l'œuvre se donne à nous selon notre façon, aujourd'hui, d'appréhender ce code.

Les premières séries de travaux effectués dans cette direction ont été le fait de l'école de Vienne (A. Riegl [1858-1905], M. Dvorak [1874-1921], J. Schlosser [1866-1938] ; 1re phase vers 1900-1910, 2e phase vers 1920-1930), d'Élie Faure (1873-1937) [*Histoire de l'art*, 1909-1921] et du Cercle de Warburg ; celui-ci, installé à Hambourg puis à Londres, a pour principaux chercheurs Aby Warburg (1886-1929), Ernst Cassirer (1874-1945) et surtout Erwin Panofsky (1892-1968). Dans l'œuvre de ce dernier, une thèse est développée, à la manière de Hegel, à propos de l'évolution historique de la notion de perspective, jusqu'à l'art abstrait récent (*Die Perspektive als symbolische Form*, 1927, et autres œuvres).

Les recherches de Pierre Francastel (1900-1970), qu'on range habituellement sous le titre de « sociologie de l'art », paraissent, en fait, plutôt comme une tentative d'aboutir à une lecture juste du tableau ou du monument. Rien n'est donc négligé pour restituer l'entour socio-historique et culturel : idéologies, volontés politiques régnantes, organisation et financement de l'œuvre d'art (mécénat, commande, marché), étude des liturgies et du matériel catéchistique, qui souvent commandent le plan d'un édifice, entrent donc en composition « polyphonique » dans sa recherche. Mais il s'agit surtout de décrypter le système, le code de significations et de représentations qui permettent de voir, de *lire* le tableau : « Du XVe au XXe s., un certain groupe d'hommes a édifié un mode de représentation picturale de l'univers en fonction d'une certaine interprétation psychologique et sociale de la nature fondée sur une certaine somme de connaissances et de règles pratiques pour l'action. » Francastel insistait beaucoup sur l'idée d'une faiblesse de déchiffrement de l'œuvre d'art par le profane — et même le spécialiste... (*Peinture et société*, 1952, et autres œuvres).

La démarche de Francastel et de ses prédécesseurs est d'ordre socio-historique et culturel. On peut concevoir un type d'enquête portant sur la lecture de l'œuvre en termes purement formels, à l'aide du concept de *structure*. Ce type de recherche, dont pour partie les antécédents pourraient être trouvés auprès de la Gestalttheorie* (psychologie de la forme), conduit à s'interroger sur l'emploi des concepts dérivés de la linguistique dans l'analyse de l'œuvre d'art (Jacques Poliéri, *Scénographie-Sémiographie*, 1971).

Le système des beaux-arts ; la correspondance des arts ; l'esthétique comparée ; épistémologie et pérennité de l'« art »

On ne s'étonnera pas de voir ici traitée, en conclusion, une série de questions apparemment très diverses. Une approche historique de leur problématique convainc cependant de la liaison qui existe entre elles — jusqu'à formuler, à partir de la question classique du « système des beaux-arts », la problématique très actuelle d'une disparition de l'« art ».

Benedetto Croce souhaitait qu'on brûlât un jour tous les volumes consacrés à la question, pour lui oiseuse, de la *correspondance des arts.* De fait, ce sont surtout des Allemands et des Français qui se passionnèrent pour elle, notamment au tournant de ce siècle, et plutôt dans le milieu universitaire.

On a vu qu'à toutes les époques la question d'une classification des arts et des catégories esthétiques n'a jamais été abandonnée : depuis la distinction de l'épique, du tragique et du comique (Aristote) jusqu'à la définition du concept d'évolution dans le domaine esthétique (Ferdinand Brunetière [1849-1906], *l'Évolution des genres*, 1890), ces classifications attestent la permanence du débat, qui lui-même naît d'une évolution de l'art et de ses formes aux différentes époques.

Il semble que tout autre soit la floraison d'idées et d'écrits sur les *systèmes des beaux-arts*, sorte de chapitre obligatoire de nombreuses esthétiques. Les premières tentatives en ce sens, à l'époque moderne, sont celles de Lessing* (*Laocoon*, 1766), qui établit la distinction classique entre *arts de l'espace* (architecture, peinture, sculpture) et *arts du temps* (musique, poésie, danse) : les arts s'opposent en fonction de leur mode de présentation (simultané ou successif) au spectateur.

Dans cette voie, on peut nommer aussi Max Schasler, Hugo Dinger et Konrad von Lange (*Das Wesen der Kunst*, 1901), celui-ci introduisant pour sa part une autre distinction entre *arts de la mimèse* (ou de l'imitation : drame, arts figuratifs, musique) et *arts de la création* (danse, musique lyrique, architecture).

Max Dessoir (1867-1947) se proposait alors d'établir, par un tableau croisé, un classement des arts en fonction de ces deux systèmes d'opposition (*Ästhetik und allgemeine Kunstwissenschaft*, 1906).

On a vu qu'à cette époque de telles recherches présentent, en fait, beaucoup moins d'intérêt que d'autres : détermination des « visions » et « dispositions » du spectateur en face de l'œuvre d'art (Wilhelm Dilthey [1833-1911]), naissance de l'école de Vienne, du Cercle de Warburg, analyse des styles (Wölfflin), rôle de l'inconscient dans la création artistique...

Le relais apporté par les Français aux recherches de classification semble dès lors un peu anachronique, d'autant plus que les distinctions se parent de raisons parfois morales. Le problème devient de savoir, par exemple, à quoi on peut légitimement conférer la dignité d'art : attitude motivée par la tentative de classer les arts en fonction des sens qu'ils mettent prioritairement en œuvre. Peu de problèmes pour les arts de la vue (architecture, sculpture, peinture, danse) et ceux de l'ouïe (musique, danse, poésie), du moins dans les cas les plus classiques. Mais que faire des autres sens ? Guyau avait déjà revendiqué une esthétique des « sens inférieurs » (toucher, goût, odorat). Dans une ambiance postnaturaliste, Lalo avait renchéri en suggérant une esthétique de l'érotisme, de la pornographie, de la gastronomie, de la parfumerie

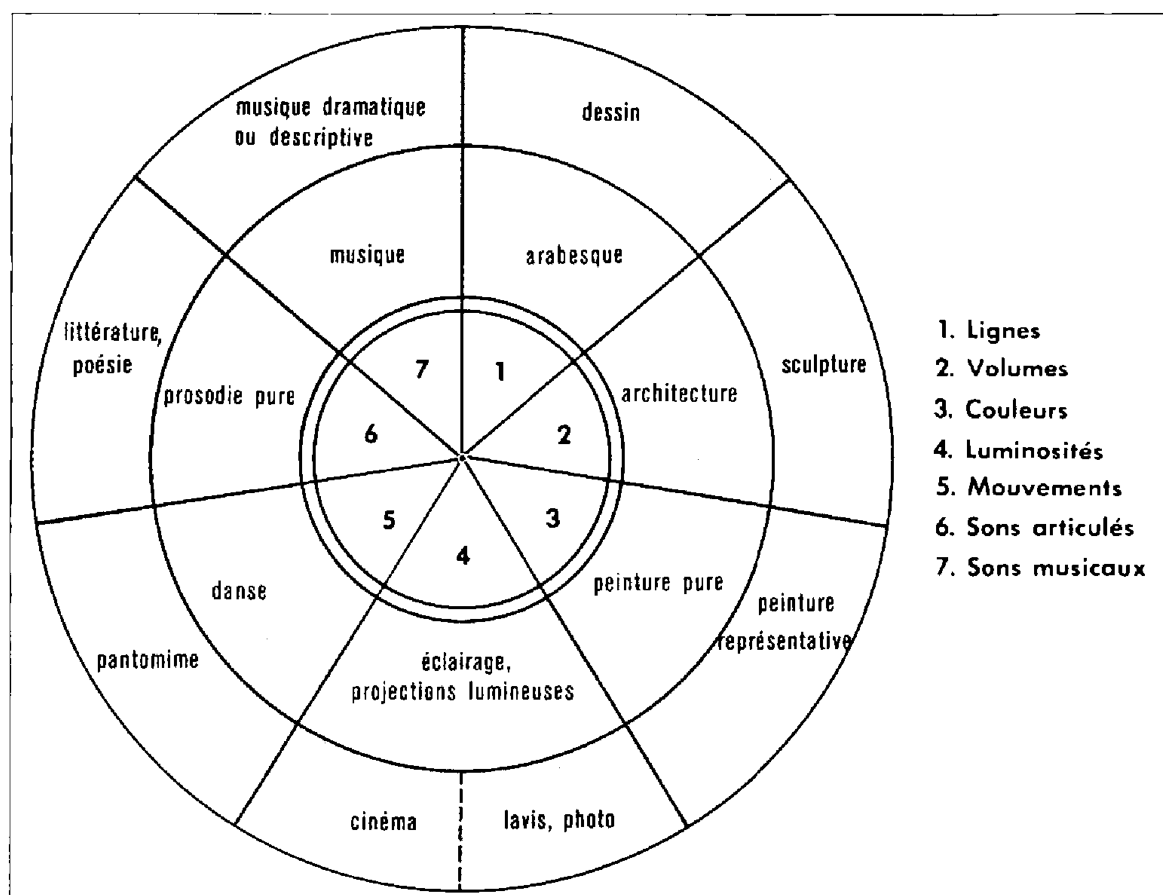


Schéma de correspondance des arts (d'après E. Souriau).

(« formes de l'art, formes de l'esprit », *Journal de psychologie*, juin 1951), ce à quoi le R. P. Nédoncelle s'opposa vigoureusement (*Introduction à l'esthétique*, 1953). Quant à Joseph Segond (*Traité d'esthétique*, 1947), il récusait sagement l'idée même d'une « hiérarchie » entre les arts.

Il appartenait à Étienne Souriau de formuler une critique serrée des différents systèmes de classification précédents, puis de présenter une nouvelle grille de « correspondances ». La critique, en fait, est aisée : le simple bon sens ruine l'idée d'opposer, par exemple, l'architecture comme art de l'espace à la musique comme art du temps, alors que la construction d'un édifice peut durer des années, que sa « lecture » s'effectue d'une manière progressive, que son style ou ses styles sont traces de l'histoire et que son éclairage varie selon les heures et les saisons... De même, la musique se déroule bien dans le temps, mais ce temps est spécifique, ramassé, et, lorsque nous pensons « symphonie de Mahler », nous envisageons avant tout un objet, presque un « produit de consommation » — l'expression dût-elle choquer —, concrétisé par une partition qui se donne à nous, aujourd'hui, dans une quasi-instantanéité. Au demeurant, le temps d'une écoute de la symphonie n'est pas essentiellement différent du temps de la visite de la cathédrale.

Pareillement, les distinctions fondées sur les sens n'ont guère de valeur. Un monument (une église) a son odeur propre, une sculpture s'impose à nous par un toucher imaginé. Les valeurs érotiques de l'œuvre d'art ne concernent pas un « sens » précis, le toucher, mais intéressent tous les sens : c'est un problème de rythme vital, non de sensation épidermique. Et que dire d'« arts frontières » comme le cinéma, l'art cinétique, la danse, l'opéra, le spectacle au sens large ?

Souriau (*la Correspondance des arts*, 1947) propose un système fondé sur trois données : 1° sept *qualia* sensibles, éléments abstraits de base de la perception esthétique (lignes, volumes, couleurs, luminosités, mouvements, sons articulés, sons musicaux) ; 2° à ces sept qualia correspondent d'abord une série de sept « arts du premier degré », appelés *arts présentatifs* (arabesque, architecture, peinture pure, « light show », danse, prosodie pure et musique) ; puis, 3°, une série de sept activités esthétiques « du second degré » ou « d'ordre représentatif » : dessin ; sculpture ; peinture représentative ; cinéma, lavis et photo ; pantomime ; littérature et poésie ; musique dramatique ou descriptive. L'ensemble se présente comme une rosace.

On ne discutera pas ici cette classification, qui semble sur bien des points aussi arbitraire que les précédentes. Mais elle a eu le mérite, d'une part, d'attirer l'attention sur le concept très productif de *qualia* sensible, d'autre part de faciliter à Souriau de très rigoureuses recherches d'*esthétique comparée* (dans le même ouvrage) ; ainsi, en cherchant s'il était possible de trouver des processus structuraux communs entre, par exemple, l'arabesque plastique et la polyphonie d'une fugue de Bach.

Ce type de recherche occupe une place sans doute trop considérable dans l'esthétique universitaire française. Mais, sous l'impulsion de la linguistique, ou plus exactement en partant d'une *problématique épistémologique* encouragée, dans la littérature notamment, par la recherche linguistique, une interrogation se fait de plus en plus jour sur la *définition des champs esthétiques* ; c'est là la définition contemporaine de l'esthétique comparée : Si l'art est un langage, qui parle, et à qui ? S'il ne l'est pas, de quoi est-il donc le signe ? Qu'est-ce que l'architecture ? N'y a-t-il pas actuellement aliénation de l'architecture dans l'urbanisme (Henri Lefebvre) ? Qu'est-ce que la peinture par rapport à l'art cinétique (voir les recherches de Frank Popper) ? Qu'est-ce que la musique, confrontée à de nouvelles fonctions, de nouveaux concepts, de nouvelles pratiques (l'environnement, « la fête », la prise de conscience politique, l'improvisation collective, le free jazz...) ? [sur ces derniers points, voir la revue *Musique en jeu*, éd. du Seuil, et notamment le numéro « Musique et sémiologie », 1971].

Une nouvelle conception de l'art apparaît alors, qui mène à une nouvelle esthétique : si on a aujourd'hui du mal à définir chaque art, c'est peut-être parce que la notion même d'art, en tant que réalité spécifique, est caduque. L'art n'a plus à être « loin » ou « près » de la vie, comme le disait Lalo, mais dans la vie, L'esthétique marxiste, lors même qu'elle s'est montrée la plus inventive (v. Lukács et Adorno), n'a guère fait qu'ajouter une interprétation de l'art aux précédentes, sans parvenir à établir un lien avec l'« art révolutionnaire ». Dès lors, plus que ce dernier thème, parfois renaissant, la problématique d'un art « dans la rue » et d'une *esthétique de la vie quotidienne* sera peut-être celle de l'esthétique des années 70.

D. J.

▶ *Art / Critique d'art / Espace plastique / Sémiotique / Symbole.*

V. Basch, *Essai critique sur l'« Esthétique » de Kant*, (Alcan, 1896 ; nouv. éd., Vrin, 1925). / G. Lukács, *Die Seele und die Formen* (Berlin, 1911) ; *Die Theorie des Romans* (Berlin, 1920 ; trad. fr. *la Théorie du roman*, Gonthier, 1963) ; *Esthétique* (en hongrois, Budapest, 1966 ; 2 vol.). / Alain, *Propos sur l'esthétique* (Stock, 1923 ; nouv. éd., P. U. F., 1962) ; *Vingt Leçons sur les beaux-arts* (Gallimard, 1931 ; nouv. éd., 1955) ; *Préliminaires à l'esthétique* (Gallimard, 1939). / E. Panofsky, *Die Perspektive als symbolische Form* (Hambourg, 1927) ; *Studies in Iconology* (New York, 1939 ; trad. fr. *Essais d'iconologie*, Gallimard, 1967). / H. Focillon, *Vie des formes* (Leroux, 1934 ; nouv. éd., P. U. F., 1947). / É. Souriau, *la Correspondance des arts* (Flammarion, 1947) ; *Clefs pour l'esthétique* (Seghers, 1970). / P. Francastel, *Peinture et société* (Audin, Lyon, 1952 ; nouv. éd., Gallimard, 1965) ; *la Réalité figurative* (Gonthier, 1965). / M. Dufrenne, *Phénoménologie de l'expérience esthétique* (P. U. F., 1953 ; 2 vol.) ; *Esthétique et philosophie* (Klincksieck, 1967). / D. Huisman, *l'Esthétique* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1954 ; 7e éd., 1971). / A. Moles, *Théorie de l'information et perception esthétique* (Flammarion, 1958). / G. Morpurgo-Tagliabue, *l'Esthétique contemporaine, une enquête* (Milan, 1960). / R. Bayer, *Histoire de l'esthétique* (A. Colin, 1961). / R. Francès, *Psychologie de l'esthétique* (P. U. F., 1968). / H. Arvon, *l'Esthétique marxiste* (P. U. F., 1970). / *L'Esthétique dans le monde*, numéro spécial de la *Revue d'esthétique* (1972). / *Problèmes actuels de l'esthétique*, numéro spécial de la *Revue internationale de philosophie* (Vrin, 1974).

esthétique industrielle

▶ DESIGN.

estimation

Recherche d'un ou de plusieurs paramètres tels que moyenne ou variance, caractéristiques d'une population dont on a observé un échantillon, ou recherche des paramètres d'une loi de forme spécifiée, que l'on pense pouvoir utiliser pour représenter la distribution de la variable étudiée dans cette population.
Valeur numérique fournie par la méthode d'estimation employée.

Généralités

L'estimation est dite « ponctuelle » si l'on recherche une valeur unique t, considérée comme optimale de la valeur θ du paramètre inconnu, à l'aide d'une certaine fonction des observations faites sur un échantillon.

Jerzy Neyman (né en 1894) a proposé en 1930 d'utiliser l'estimation par *intervalle* en associant à cette estimation un *intervalle aléatoire* (t_1, t_2) ayant une probabilité fixée à l'avance $1 - \alpha$ de contenir la vraie valeur inconnue θ, soit

$$1 - \alpha = \text{Prob}\,(t_1 < \theta < t_2),$$

t_1 et t_2 pouvant être calculés à partir de l'estimation ponctuelle t et de la forme spécifiée *a priori* $f(x, \theta)$ de la loi de distribution de x dans la population. L'intervalle (t_1, t_2) est l'*intervalle de confiance* à $1 - \alpha$ de cette estimation, t_1 et t_2 étant les *limites* de confiance. La probabilité $1 - \alpha$ que cet intervalle contienne la vraie valeur inconnue θ du paramètre est le *niveau de confiance*, ou *coefficient de confiance*, de l'estimation. Cet intervalle peut être *unilatéral*, limité d'un seul côté, inférieurement ou supérieurement, ou *bilatéral*, limité des deux côtés.

On appelle *estimateur* la formule utilisée pour effectuer une *estimation ponctuelle* : cette formule se présente généralement comme une fonction des observations de l'échantillon. Cette fonction, appelée quelquefois *statistique*, est elle-même une variable aléatoire qui dépend de l'échantillon. Ainsi, par exemple,

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{n},$$

moyenne arithmétique de n observations d'un échantillon provenant d'une population quelconque, est un estimateur de la moyenne m de cette population. De plus, si la loi de distribution de la variable X dans cette population est normale, d'écart type σ ou, pratiquement, une loi quelconque, n étant grand, on pourra associer à cette estimation un intervalle de confiance, par exemple :

$$0{,}95 = \text{Prob}\left[\bar{x} - 1{,}96\frac{\sigma}{\sqrt{n}} < m < \bar{x} + 1{,}96\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right],$$

σ étant l'écart type connu de la loi normale, ou lui-même estimé par

$$s = \left[\frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{n}\right]^{1/2},$$

si n n'est pas trop petit.

Dans une distribution normale, la moyenne, la médiane et le mode étant confondus, on peut songer à utiliser ces mêmes valeurs calculées sur l'échantillon pour estimer le paramètre m de la loi normale

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left[-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}\right].$$

En présence de diverses solutions possibles, le problème de choix conduit à rechercher quelles sont les propriétés que l'on doit demander à un estimateur. Un estimateur est *correct* ou *convergent* s'il converge en probabilité vers le paramètre à estimer, lorsque l'effectif n de l'échantillon augmente indéfiniment, c'est-à-dire si la probabilité d'un écart

$$|t - \theta| < \epsilon,$$

si petit que soit ϵ, tend vers l'unité lorsque n augmente indéfiniment. C'est le cas d'un estimateur dont l'espérance mathématique tend vers la vraie valeur du paramètre θ et dont la variance tend vers zéro lorsque n augmente indéfiniment, par exemple la moyenne arithmétique $\bar{x}$ qui est telle que

$$E(\bar{x}) = m, \quad V(\bar{x}) = \frac{\sigma^2}{n}.$$

Un estimateur est *sans biais* ou *sans distorsion* si son espérance mathématique est égale au paramètre inconnu quel que soit l'effectif de l'échantillon. Si l'estimateur t est biaisé et si le biais $E(t) - \theta$ tend vers zéro lorsque n augmente indéfiniment, l'estimateur est dit « asymptotiquement sans biais ».

Un estimateur à la fois convergent et sans biais est dit « absolument correct ». Ainsi, la variance estimée

$$\sigma_e^2 = \frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{n}$$

est un estimateur convergent de la variance σ^2, mais n'est pas un estimateur sans biais, son espérance mathématique étant $\frac{n-1}{n}\sigma^2$;

cela conduit à utiliser l'estimateur

$$s^2 = \frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{n-1},$$

tel que $E(s^2) = \sigma^2$. L'efficacité relative de deux estimateurs sans biais se caractérise généralement par le rapport de leurs variances : un estimateur est d'autant plus efficace que sa variance est plus petite. En fait, l'erreur commise sur une estimation dépend à la fois de sa variance et de son biais : il en résulte que, dans certaines techniques d'échantillonnage, on peut être conduit à préférer un estimateur biaisé à un estimateur sans biais, lorsque la variance du premier est plus faible que celle du second.

Méthodes d'estimation

De nombreuses méthodes ont été proposées pour estimer, à partir d'un échantillon, les paramètres d'une loi de forme spécifiée, considérée comme pouvant représenter la distribution de la variable observée dans la population dont provient l'échantillon.

Méthode des moments

Elle consiste simplement à égaler les premiers moments empiriques (moyenne, variance, etc.) de la distribution observée aux moments de même ordre de la distribution théorique que l'on se propose d'ajuster aux observations. Elle est d'un emploi immédiat lorsque les moments de cette loi théorique s'expriment simplement en fonction des paramètres inconnus, par exemple dans le cas de la loi normale.

Méthode du maximum de vraisemblance

Soit $x_1, x_2 \ldots x_n$, n observations indépendantes d'une variable aléatoire X dont la distribution dans la population satisfait à une loi $f(x, \theta)$ de forme spécifiée, dépendant d'un paramètre θ et caractérisée par une probabilité (variable discrète) ou une densité de probabilité (variable continue). La *vraisemblance* de l'échantillon, relativement à une valeur particulière θ du paramètre, est la probabilité

$$L(x_1 \ldots x_n, \theta) = f(x_1) \,.\, f(x_2) \ldots f(x_n)$$

d'obtenir l'échantillon observé si la valeur du paramètre est θ. Sir Ronald Aylmer Fisher (1890-1962) a proposé de prendre comme estimation de θ la valeur $\hat{\theta}$ qui rend maximale la fonction de vraisemblance

$$L(x_1 \ldots x_n, \theta),$$

c'est-à-dire la racine de l'équation

$$\frac{\partial L}{\partial \theta} = 0$$

ou, ce qui revient au même, la racine de l'équation $\frac{\partial \log L}{\partial \theta} = 0.$

Cette méthode se généralise au cas d'une loi dépendant de plusieurs paramètres.

Méthode des moindres carrés

Elle a été proposée, en 1809, par Carl Gauss* comme étant la méthode optimale pour estimer la vraie valeur m d'une grandeur mesurée plusieurs fois : $x_1, x_2 \ldots x_n$, en utilisant un même appareil, avec des erreurs aléatoires indépendantes : cette valeur m est définie par le minimum de $\Sigma(x_i - m)^2$, soit

$$m = \frac{\Sigma x_i}{n}.$$

Méthode du minimum de χ^2

Utilisée par sir Ronald Aylmer Fisher dans ses études de génétique, elle a pour principe la recherche de la valeur du paramètre θ qui rend minimale une mesure globale des écarts entre les effectifs observés n_i des valeurs x_i et les effectifs théoriques np_i correspondant au modèle envisagé, soit :

$$\chi^2 = \Sigma\frac{(n_i - np_i)}{np_i}$$

(avec $\Sigma n_i = n$, $\Sigma p_i = 1$), les probabilités p_i étant des fonctions de forme spécifiée du paramètre inconnu θ. La valeur cherchée est solution de l'équation

$$\frac{d\chi^2}{d\theta} = 0.$$

Cette condition conduit en général à des calculs compliqués : une approximation de la solution pourra être obtenue en utilisant

$$\chi_0^2 = \frac{\Sigma(n_i - np_i)^2}{n_i},$$

dont le dénominateur ne dépend pas de θ.

Méthode de Bayes

Son emploi suppose connue *a priori* la loi de distribution du paramètre θ ; celui-ci est alors estimé par la valeur qui rend maximale la probabilité *a posteriori* définie par le théorème de Thomas Bayes (1702-1761) pour l'ensemble des valeurs possibles des probabilités *a priori.*

E. M.

▸ *Contrôle statistique / Distribution / Test.*

📖 **R. A. Fisher, *Statistical Methods for Research Workers* (Londres, 1925 ; 12e éd., 1954). / J. Neyman, *Lectures and Conferences on Mathematical Statistics and Probabitity* (Washington, 1950). / C. Fourgeaud et A. Fuchs, *Statistique* (Dunod, 1967).**

estomac

Portion du tube digestif intermédiaire entre l'œsophage et le duodénum.

Anatomie

L'estomac a la forme d'une besace renversée, à grosse extrémité supérieure et gauche sous-diaphragmatique (la *grosse tubérosité*), à petite extrémité droite et sous-hépatique en forme d'entonnoir (l'*antre prépylorique*), se continuant à plein canal avec le bulbe duodénal.

L'œsophage* se jette dans l'estomac à sa partie haute en un orifice appelé *cardia.* La jonction gastro-duodénale, ou pylore, est marquée par un muscle circulaire, le *muscle pylorique*, qui, par son relâchement ou sa contraction, ouvre ou ferme la communication gastro-duodénale (entre l'estomac et le duodénum)

Rapports de l'estomac

Les faces de l'estomac sont libres. La face antérieure est cachée par le rebord thoracique dans ses deux tiers supérieurs : elle ne répond à la paroi abdominale que par une étroite zone triangulaire. La face postérieure est séparée du pancréas et de la lame mésocolique transverse *(raphé du péritoine)* par l'arrière-cavité des épiploons.

Le bord droit de l'estomac *(petite courbure)* est uni au foie par les deux feuillets du petit épiploon *(ligament gastro-hépatique)*. Le bord gauche *(grande courbure)* est uni dans sa partie haute à la rate *(ligament gastro-splénique)*, en sa partie basse au côlon transverse par le *ligament gastro-colique*, qui se prolonge par le grand épiploon recouvrant le côlon transverse.

La jonction gastro-duodénale, entre le canal pylorique d'une part et la première portion duodénale d'autre part, a des rapports importants : en avant, la face inférieure du foie et la vésicule biliaire ; en arrière, l'artère gastro-duodénale et, plus haut, la partie dense du petit épiploon où se loge le pédicule

hépatique avec le canal cholédoque, qui se trouve exposé lors des manœuvres de libération du canal pyloro-duodénal.

Artères

Quatre pédicules artériels issus du tronc cœliaque irriguent l'estomac : ils forment en s'anastomosant le long des courbures deux cercles vasculaires.

Le *cercle de la petite courbure* est formé par la *coronaire stomachique* et la *pylorique*. La coronaire, artère principale de l'estomac, volumineuse, vient de la bifurcation du tronc cœliaque (splénique, hépatique, coronaire) et atteint l'estomac sur sa petite courbure à l'union des tiers supérieur et moyen, en décrivant une courbe qui sous-tend un repli péritonéal (faux de la coronaire). Sur la petite courbure, elle se divise en deux branches, postérieure et antérieure, qui vont s'anastomoser avec deux branches de division de l'*artère pylorique* grêle, née de l'artère hépatique, à la base du petit épiploon.

Le *cercle de la grande courbure* est formé par l'union de l'artère gastro-épiploïque gauche, branche de la splénique avec l'artère gastro-épiploïque droite, branche de division de l'artère gastro-duodénale. Ce cercle est situé entre les deux feuillets du ligament gastro-colique. Pour arrêter l'irrigation artérielle gastrique, il suffit donc, en principe, de lier quatre artères : la coronaire, la pylorique, les gastro-épiploïques droite et gauche. En fait, les connexions sous-muqueuses avec les vaisseaux œsophagiens, diaphragmatiques, spléniques et duodénaux assurent encore à l'estomac une certaine vascularisation.

Lymphatiques

Il existe trois territoires principaux de ganglions :
— le territoire de l'artère coronaire (les groupes de la petite courbure, de la faux de la coronaire, juxta-cardiaque) ;
— le territoire de l'artère hépatique (les groupes rétropylorique, sous-pylorique, supra-pylorique, les groupes duodéno-pancréatiques) ;
— le territoire de l'artère splénique (les groupes de la gastro-épiploïque gauche, du hile et de l'épiploon pancréatico-spléniques, le groupe pancréatique).

Les nerfs

Ils viennent des deux nerfs pneumogastriques (*X*ᵉ paire de nerfs crâniens, v. neurovégétatif). Les nerfs de la petite courbure sont constitués par des filets du Xᵉ gauche et du Xᵉ droit, enlaçant l'artère coronaire. Le pédicule pylorique, constitué par des filets de la branche hépatique du Xᵉ gauche, descend verticalement dans le petit épiploon vers le pylore. Il faut y adjoindre un accessoire pédicule sympathique de la grande courbure.

Je. P.

Histologie

La paroi de l'estomac comporte plusieurs couches : une tunique musculaire faite d'un plan externe, formé de fibres longitudinales, et d'un plan interne, constitué de fibres circulaires ; une couche sous-muqueuse ; la muqueuse, dont la surface, faite d'un épithélium cylindrique, comporte des dépressions où s'ouvrent des glandes de type différent suivant les régions (glandes fundiques [haut de l'estomac], les plus nombreuses ; glandes antrales [antre pylorique]).

Physiologie

L'estomac comporte une fonction mécanique et une fonction chimique.

• *Fonction mécanique.* L'estomac sert de réservoir aux aliments, qu'il brasse grâce à ses contractions. La région pylorique présente des mouvements péristaltiques qui, suivis de l'ouverture du pylore, assurent l'évacuation gastrique dans le duodénum.

Fonction chimique. Les glandes fundiques sécrètent l'acide chlorhydrique et les enzymes. L'acide chlorhydrique a pour rôle de maintenir le pH au voisinage de 2 pour permettre l'action des enzymes. Celles-ci, au nombre de deux, sont la pepsine et la présure. La pepsine hydrolyse les protéines en polypeptides, et la présure provoque la coagulation du lait. Le résultat de la digestion gastrique est le chyme. Les glandes antrales sécrètent surtout du mucus, dont le rôle est d'empêcher le contact de la paroi avec le suc gastrique.

La sécrétion gastrique comprend plusieurs temps.
1. Temps dit « céphalique » : la seule vue des aliments provoque, par l'intermédiaire du nerf pneumogastrique, une sécrétion à prédominance peptique.
2. Temps dit « gastrique » : le contact des aliments avec la muqueuse antrale a pour conséquence la sécrétion d'une hormone, la gastrine. Celle-ci, passant dans le sang, stimule les glandes fundiques et entraîne surtout la production d'acide chlorhydrique.

Symptômes et signes de souffrance de l'estomac

Ce sont les flatulences, les brûlures, les crampes épigastriques, les vomissements, les hématémèses.

Les *flatulences*, ou ballonnements épigastriques, sont les signes d'une difficulté d'évacuation du contenu de l'estomac vers l'intestin. L'éructation (les rots) peut y remédier, mais sa répétition ou son importance sont pathologiques. Les *brûlures* et les *crampes* ont, suivant la maladie en cause (gastrite, ulcère, tumeur), des caractères précis d'intensité, d'irradiation et d'horaire par rapport aux repas, ainsi qu'une périodicité dont l'étude est capitale pour l'orientation du diagnostic. Selon les affections, ces manifestations douloureuses peuvent, en effet, soit se répéter tous les jours sans exception par périodes de plusieurs semaines, soit ne se produire que pendant un ou quelques jours consécutifs seulement et ne se renouveler que de façon irrégulière.

Les *vomissements* sont moins dus à une contraction de l'estomac qu'à une contraction du diaphragme et des muscles de l'abdomen (le cardia étant ouvert et le pylore fermé). Ils peuvent être aqueux, alimentaires, bilieux. Lorsqu'ils se répètent et sont abondants, ils peuvent entraîner une déshydratation. Le vomissement est un symptôme banal des maladies de l'estomac, mais de nombreuses autres affections (fièvres, maladies du foie et de la vésicule, du système nerveux) peuvent également en être la cause.

Les *hématémèses* (vomissements de sang) font évoquer la possibilité de varices, d'une gastrite hémorragique, d'un ulcère, d'un cancer. Elles s'accompagnent de selles noirâtres (malæna).

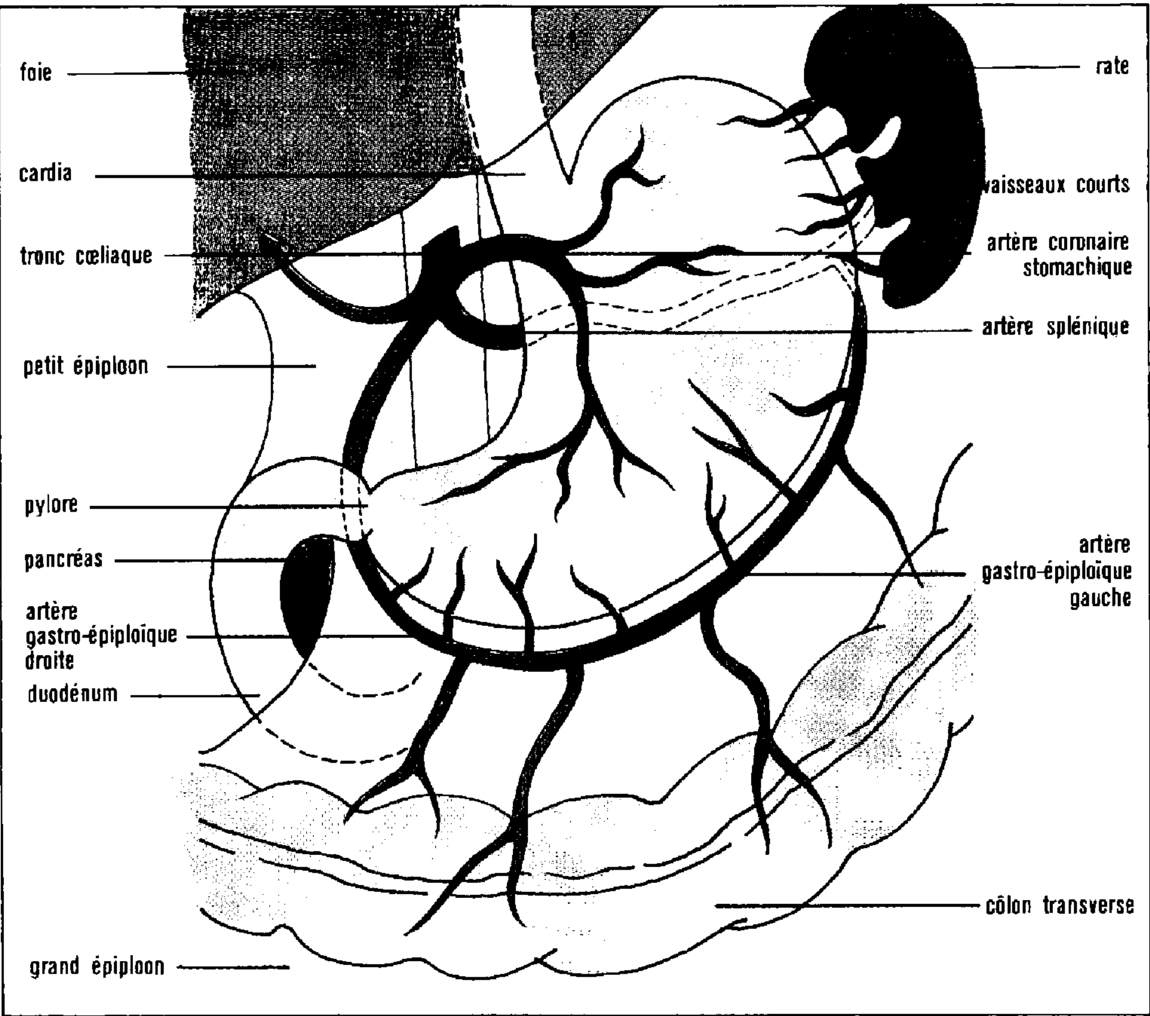
Maladies de l'estomac

La dyspepsie

On désigne sous ce terme un ensemble de troubles survenant après les repas et ne correspondant pas nécessairement à une lésion organique. Schématiquement, on distingue une *dyspepsie hyposthénique et hyposécrétoire* (contractions et sécrétions de l'estomac insuffisantes), se manifestant par des lourdeurs, des flatulences, des ballonnements et des brûlures épigastriques ainsi que des lenteurs de digestion, et une *dyspepsie hypersthénique et hyperchlorhydrique* (contractions et sécrétions excessives), se traduisant par des crampes ou brûlures épigastriques, apparaissant plus tardivement après les repas, mais n'évoluant pas périodiquement comme celles de l'ulcère.

Le traitement de la dyspepsie hyposthénique consiste en la prescription de ferments gastriques de remplacement, de papaïne, de cholagogues, de cholérétiques ; celui de la dyspepsie hypersthénique, en celle de pansements gastriques et d'antispasmodiques (anticholinergiques). Dans les deux formes, une bonne hygiène alimentaire est nécessaire : repas réguliers, mastication correcte, suppression de l'alcool dans les deux cas, suppression des aliments « lourds » (graisses, féculents) dans les dyspepsies hyposthéniques, et des

Rapports de l'estomac avec les organes voisins.



épices et condiments dans les gastrites hypersthéniques.

Gastrite

C'est l'inflammation de la muqueuse gastrique.

• *Gastrite chronique.* C'est une affection bénigne, caractérisée par le remplacement des glandes gastriques par des cellules à mucus et par des cellules de type inflammatoire. Histologiquement, on distingue des gastrites superficielles et des gastrites atrophiques. La gastrite se manifeste par des troubles dyspeptiques, des brûlures survenant après les repas, des hémorragies. Souvent, elle reste latente. Elle entraîne de l'hypochlorhydrie, une baisse de la sécrétion peptique et une altération du taux des protéines du sang (mise en évidence par l'électrophorèse). L'examen radiologique montre des images de gros plis et parfois des spicules correspondant à des érosions superficielles. La gastroscopie permet de voir les anomalies de la muqueuse.

Si l'alcool, le tabac et les épices sont souvent incriminés comme étant la cause de certaines gastrites chroniques, l'origine de la plupart de ces affections reste inconnue.

Le traitement consiste en une hygiène alimentaire stricte, l'usage de pansements gastriques, de sirops de prométhazine ou de collargol, de potions anesthésiques locales.

• *Gastrite aiguë.* Elle est d'origine infectieuse ou alimentaire. Elle s'accompagne souvent d'une atteinte intestinale concomitante (gastro-entérite). Elle se manifeste par des douleurs siégeant au creux épigastrique, des vomissements, parfois par de la diarrhée, de la fièvre : c'est l'embarras gastrique fébrile, l'indigestion. La gastrite allergique se produit sur un terrain prédisposé ; elle est déclenchée par l'absorption de certains aliments (poissons, mollusques, fraises, etc.). L'emploi des ferments gastriques et surtout des sirops antihistaminiques l'améliore généralement.

Ulcère de l'estomac

C'est une perte de substance de la muqueuse de forme arrondie ou ovale, de taille variable. Si le mécanisme de formation de l'ulcère reste assez obscur, certaines causes déclenchantes sont bien connues (prise de médicaments tels que la phénylbutazone, les cortisoniques, etc.). L'origine psychosomatique peut souvent être invoquée.

L'ulcère de l'estomac entraîne des douleurs caractéristiques, à type de crampes apparaissant tous les jours, 2 à 3 heures après les repas, pendant des périodes plus ou moins longues (10 à 20 jours). Ces périodes douloureuses se répètent à un rythme variable (tous les mois, tous les trois mois). Entre elles, le sujet ne présente aucun trouble et peut se croire guéri.

Des complications peuvent émailler l'évolution : hématémèses (vomissements de sang) plus ou moins abondantes, perforation qui nécessite une intervention chirurgicale d'urgence, sténose du pylore (v. plus loin).

Radiologiquement, les ulcères de l'estomac se traduisent par une image « en niche ».

Le traitement médical consiste en pansements gastriques (bismuth), antispasmodiques (atropine et dérivés), médications de choc (protéines du lait). Les épices, les alcools sont à proscrire. Le repos doit être observé dans les périodes douloureuses.

Lorsque, après un traitement bien conduit de quelques semaines, une niche ne s'efface pas, une intervention chirurgicale doit être décidée dans la crainte d'une lésion maligne. Les niches de l'angle et de la partie horizontale de la petite courbure sont plus particulièrement suspectes.

Si, en dépit de la thérapeutique médicale, les périodes douloureuses ne se raccourcissent ni ne s'espacent, une opération est également à envisager, même en dehors de toute crainte de transformation cancéreuse. On pratique alors une gastrectomie partielle, parfois une gastro-entérostomie, plus rarement une vagotomie (section des nerfs pneumogastriques).

L'*ulcère peptique* ou *anastomotique* est une complication survenant après opération d'un ulcère de l'estomac ; il résulte d'une anomalie de neutralisation du chyme gastrique acide par le liquide duodénal.

Ulcère du duodénum

Les symptômes sont analogues à ceux de l'ulcère de l'estomac (v. intestin).

Syndrome de Zollinger-Ellison

Il est caractérisé par des ulcères de l'estomac et une hypersécrétion gastrique avec augmentation de l'acidité en rapport avec un adénome du pancréas produisant une substance analogue à la gastrine. La résection de la seule tumeur pancréatique assure, sans gastrectomie, la guérison des ulcères.

Syndrome de chasse, dit « dumping syndrome »

Il s'observe après gastrectomie et anastomose gastro-jéjunale. Il se manifeste par l'apparition au cours du repas d'une sensation de malaise avec lipothymie, nausées, sueurs. Il est en rapport avec le passage direct du bol alimentaire de l'estomac dans la première anse jéjunale.

Tumeurs bénignes

Elles ne représentent que 5 p. 100 environ des tumeurs de l'estomac. Ce sont le plus souvent des schwannomes (tumeurs développées aux dépens de la gaine de Schwann des filets nerveux de la paroi), des polypes, des fibromes, des lipomes ou des angiomes.

Seul l'examen histologique de la pièce après exérèse chirurgicale permet de connaître le type de la tumeur. La dégénérescence maligne des polypes est plus fréquente que celle des autres variétés de tumeurs.

Cancer

Le cancer de l'estomac a souvent un début clinique insidieux, et il existe une discordance entre les signes cliniques et les lésions anatomiques. Des douleurs à type de pesanteurs, de crampes de siège épigastrique attirent parfois l'attention. Elles peuvent demeurer isolées ou s'accompagner d'hématémèses (vomissements de sang) peu abondantes. Souvent, une altération de l'état général, un amaigrissement, de l'anémie, une anorexie (perte de l'appétit) peuvent faire égarer le diagnostic, car ils sont les seuls troubles apparents.

Des radiographies gastriques sont toujours indispensables pour affirmer le diagnostic. Elles montrent soit des raideurs localisées, soit des images lacunaires, ou encore des images d'amputation.

Dans certains cas, la gastroscopie peut donner des renseignements précieux et permettre une biopsie. Le traitement est chirurgical : gastrectomie partielle ou totale.

Sténose du pylore du nourrisson

C'est une tare héréditaire et récessive, consistant en une hypertrophie du muscle pylorique, qui se manifeste entre l'âge de 20 jours et de 3 mois. Elle se manifeste par des vomissements survenant après presque toutes les tétées, par de la constipation et de l'amaigrissement.

L'examen clinique permet parfois de percevoir par une palpation profonde une « olive » correspondant au pylore hypertrophié. L'examen radioscopique de l'enfant à jeun met en évidence une rétention anormale du lait. Si on fait alors absorber de la baryte, celle-ci se dépose au fond de l'estomac et on peut voir une double couche : au fond la baryte, et en dessus le lait. Les radiographies montrent un allongement et un rétrécissement du défilé pylorique.

Le traitement chirurgical consiste en une pylorotomie.

Sténose du pylore de l'adulte

C'est un rétrécissement du défilé pylorique consécutif à une lésion de voisinage (ulcère, cancer). La sténose du pylore se traduit cliniquement par des douleurs après les repas et par des vomissements de plus en plus fréquents. L'examen radiologique montre une gêne au passage de la baryte dans le duodénum, et un estomac hyperkinétique, avec un refoulement de la grande courbure vers la droite, au-delà du pylore, et plus tard une distension gastrique. Généralement, les lésions provoquant une sténose du pylore sont diagnostiquées précocement, en raison des troubles importants qu'elles suscitent. À un stade avancé, l'estomac devient atone ; les vomissements, très abondants et plus rares, contiennent parfois des aliments de la veille. On observe alors un amaigrissement, une dénutrition, une déshydratation et de l'alcalose. Le traitement est chirurgical.

Ja. P.

▶ *Digestion / Intestin.*

A. H. James, *The Physiology of Gastric Digestion* (Londres, 1957). / R. A. Gutmann, *le Diagnostic du cancer de l'estomac précoce et avancé* (Doin, 1967). / R. Dupuy, *la Maladie ulcéreuse dans l'exercice journalier de la médecine praticienne* (Maloine, 1968). / A. Glassman, *Stomach Surgery* (Springfield, Illinois, 1970). / R. Wiel, *l'Ulcère d'estomac* (Laffont, 1975).

Chirurgie de l'estomac

EXPLORATION CHIRURGICALE DE L'ORGANE

Pour explorer l'estomac, il faut :
1° effondrer le petit épiploon, ce qui donne accès aux deux faces de la petite courbure, surtout la postérieure ;
2° sectionner le ligament gastro-colique (raphé du péritoine) ou pratiquer le décollement colo-épiploïque pour avoir accès à la face postérieure, car on peut alors largement relever la grande courbure et exposer la face postérieure de l'estomac.

OPÉRATIONS SUR L'ESTOMAC

• La gastrotomie

Elle consiste à ouvrir l'estomac en incisant sa face antérieure. Ses indications sont l'extraction d'un corps étranger de l'estomac ou du bas œsophage, l'examen de la muqueuse gastrique, la résection d'une tumeur bénigne développée dans la cavité gastrique.

• La gastrorraphie

C'est la suture de l'estomac. Dans beaucoup d'interventions gastriques, elle ne constitue qu'un temps opératoire parmi d'autres. Dans d'autres cas, au contraire, la gastrorraphie est le temps essentiel et le but même de l'intervention : ainsi en cas de plaies ou de perforations pathologiques de l'estomac.

• La gastrostomie

Elle consiste à aboucher l'estomac à la peau en créant une bouche gastrique définitive ou temporaire pour permettre l'alimentation. Elle est indiquée chaque fois que l'alimentation est rendue difficile ou impossible du fait d'un obstacle siégeant au niveau des voies digestives supérieures (cancer de l'œsophage, rétrécissement infranchissable).

On a proposé ces dernières années d'instituer une « gastrostomie *a minima* » pour aspirer le contenu de l'estomac dans le souci d'assurer sa vacuité après certaines opérations (vagotomies) ; les avantages invoqués ne sont valables que lorsque l'aspiration gastrique doit être longtemps prolongée. Il s'agit dans ce cas d'une gastrostomie très petite sur sonde de polythène.

• La gastropexie

C'est une opération destinée à fixer l'estomac après l'avoir ramené dans une position normale, alors qu'il était déplacé.

Longtemps cantonnée à la cure des ptôses gastriques, la gastropexie a trouvé de nouvelles indications dans le traitement de l'éventration diaphragmatique (Jean Quénu [1889-1975]) et la cure de certaines hernies de l'hiatus œsophagien (Boerema, R. Nissen).

L'opération consiste à fixer l'estomac à la paroi abdominale antérieure.

• La pylorotomie extra-muqueuse

Appelée aussi opération de Frédet, elle a pour but de faire cesser la sténose (le rétrécissement) hypertrophique du pylore. Elle consiste à sectionner l'anneau musculaire pylorique, habituellement souple et devenu tumoral, hypertrophique dans la sténose du pylore du nourrisson, sans ouvrir la muqueuse. Toutes les fibres musculaires doivent être sectionnées jusqu'à la muqueuse, sans ouvrir celle-ci.

La pylorotomie extra-muqueuse trouve quelques indications chez l'adulte en cas de gastrite avec hypertrophie du muscle pylorique.

• La pyloroplastie

Elle a pour but de modifier le calibre du pylore, de l'élargir en quelque sorte. Elle consiste à inciser transversalement la paroi antérieure du canal pylorique, muqueuse incluse, puis à suturer verticalement l'incision ainsi faite. Le rétablissement ou l'augmentation de la perméabilité pylorique ont pour conséquence d'assurer une évacuation gastrique rapide et de permettre le reflux duodénal, neutralisant de l'acidité dans l'estomac. La pyloroplastie n'a plus guère qu'une indication : assurer une évacuation plus facile du contenu gastrique lorsqu'on a fait une vagotomie.

• La gastro-entérostomie

C'est une anastomose latéro-latérale entre l'estomac et le jéjunum assurant un « court-circuit » gastro-jéjunal. Ses indications se réduisent aux cancers gastriques ou juxtapyloriques sténosants inextirpables. Dans le traitement de l'ulcère, elle a gardé d'excellentes indications dans les sténoses ulcéreuses du pylore des malades âgés, et comme complément d'une vagotomie double juxtacardiaque.

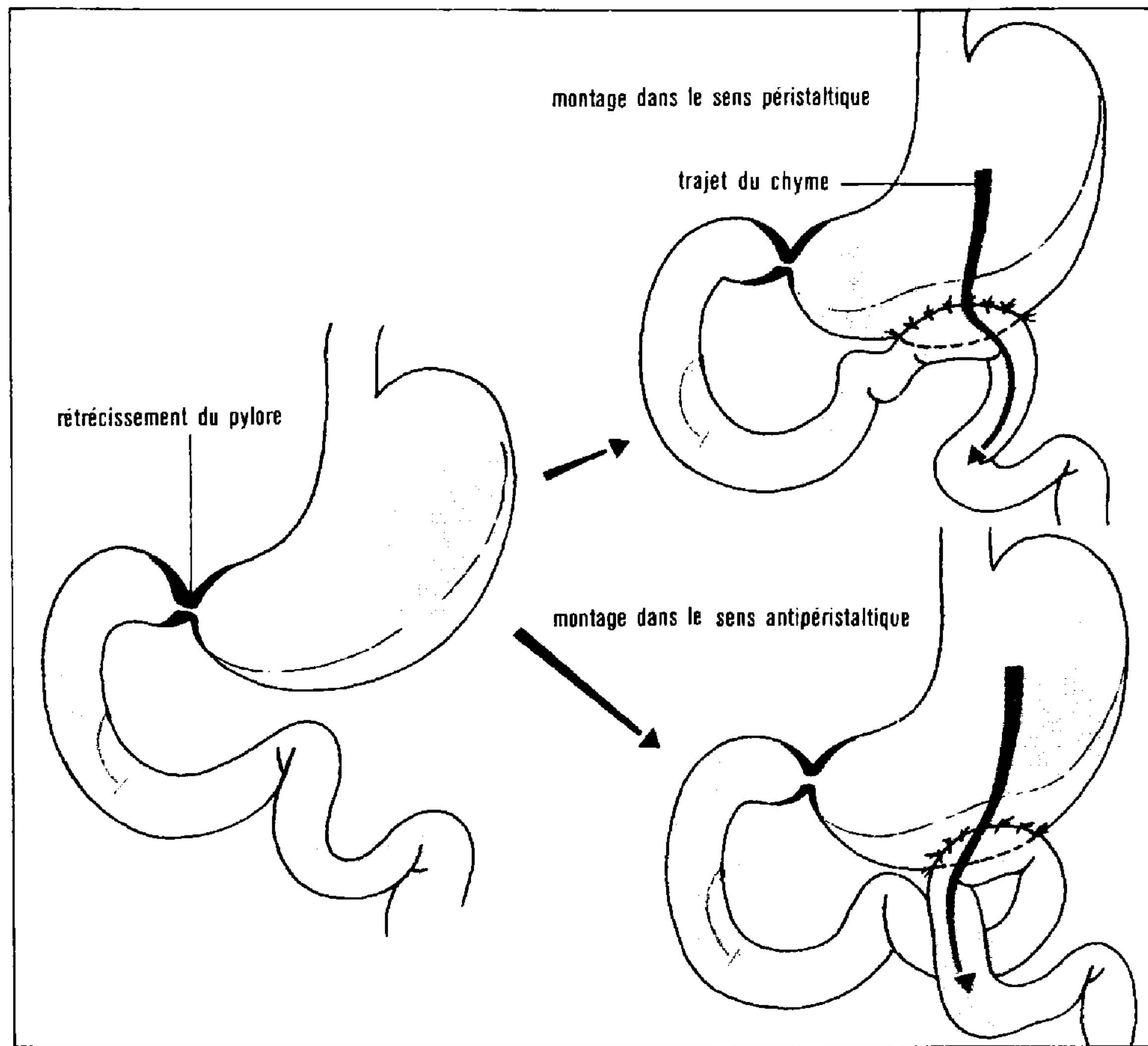
L'anastomose gastro-jéjunale doit porter sur la face postérieure de l'estomac, aussi près que possible du pylore, et aussi déclive que faire se peut, près de la grande courbure ; sur le jéjunum, elle doit siéger aussi près qu'il est possible de l'angle duodéno-jéjunal : c'est la gastro-jéjunostomie postérieure transmésocolique. Dans certains cas, l'anse jéjunale peut être amenée à l'estomac non plus à travers le mésocôlon, mais devant le côlon : c'est la gastro-jéjunostomie postérieure précolique. Les autres montages n'ont qu'un intérêt historique et épisodique.

• La vagotomie double

Elle consiste à sectionner les nerfs pneumogastriques droit et gauche avant leur arrivée au plexus cœliaque. Elle a pour but de supprimer l'acidité gastrique. La conception de la vagotomie double repose sur une théorie de la formation de l'ulcère duodénal : celui-ci serait dû à l'hypersécrétion gastrique acide, conséquence de l'hypertonie vagale (du pneumogastrique, ou nerf *vague*), qu'elle soit d'origine centrale (Harvey Williams Cushing [1869-1939]) ou corticale, psychique. Malheureusement, si elle diminue notablement l'acidité gastrique vagale, la vagotomie détermine également une atonie avec dilatation de l'estomac et paresse à l'évacuation de celui-ci (gastroplégie). D'où la nécessité, qui s'est précisée au cours des ans, d'assurer une vidange artificielle de l'estomac : aspiration gastrique, pyloroplastie, gastro-jéjunostomie, gastrostomie temporaire, enfin résection pylorique associée.

La vagotomie double, classique, sous-diaphragmatique, porte sur les troncs des deux nerfs vagues, gauche et droit, qui sont situés juste au-dessous du diaphragme, l'un — le gauche — sur la face antérieure, l'autre — le droit — sur le bord postérieur droit de l'œsophage abdominal. La section, pour être complète, doit porter haut, juste au-dessous du diaphragme, sur les deux nerfs.

Pour éviter certains inconvénients de la vagotomie (diarrhée), on a proposé de faire une vagotomie sélective, limitée aux seules branches gastriques des nerfs vagues, dans le but de préserver l'innervation vagale des viscères abdominaux autres que l'estomac. L'expérience a montré que l'opération ainsi proposée n'était pas exempte de difficultés ni de complications.



Gastro-entérostomie.

La vagotomie double peut se faire plus sûrement et plus simplement par voie thoracique, juste au-dessus du diaphragme, où les nerfs n'ont pas encore émis de branches et sont vraiment tronculaires. C'est la vagotomie la plus efficace, mais elle nécessite une thoracotomie, voie d'abord plus longue et plus délicate que la voie abdominale. On la réserve habituellement aux vagotomies itératives, ou aux vagotomies pratiquées pour ulcères anastomotiques survenus après gastrectomie.

• La gastrectomie

Toute opération comportant une résection gastrique est une gastrectomie. L'étendue de la résection permet de distinguer des gastrectomies totales, enlevant l'estomac en entier ; des gastrectomies partielles, comportant l'ablation d'une partie plus ou moins étendue de l'estomac ; des gastrectomies atypiques, comportant une ablation gastrique qui n'interrompt pas la continuité de l'estomac : l'exemple en est donné par la gastrectomie « en selle » enlevant un ulcère de la petite courbure ou une tumeur bénigne de l'estomac.

La gastrectomie partielle. Elle peut être *distale*, enlevant les deux tiers ou la moitié distale de l'estomac, l'antre et le pylore. Elle est dite *proximale* lorsqu'on résèque la partie haute de l'estomac, avec le cardia et l'œsophage abdominal.

La gastrectomie partielle distale pour ulcère doit emporter les deux tiers inférieurs de l'estomac : la section basse porte sur le duodénum. Son but est d'enlever la portion de l'estomac antro-pylorique, qui commande la sécrétion acide du fundus ; seule la région antro-pylorique est le siège de ce réflexe acidogène : « L'antre commande l'acidité qu'il ne produit pas » (René Leriche [1879-1958]).

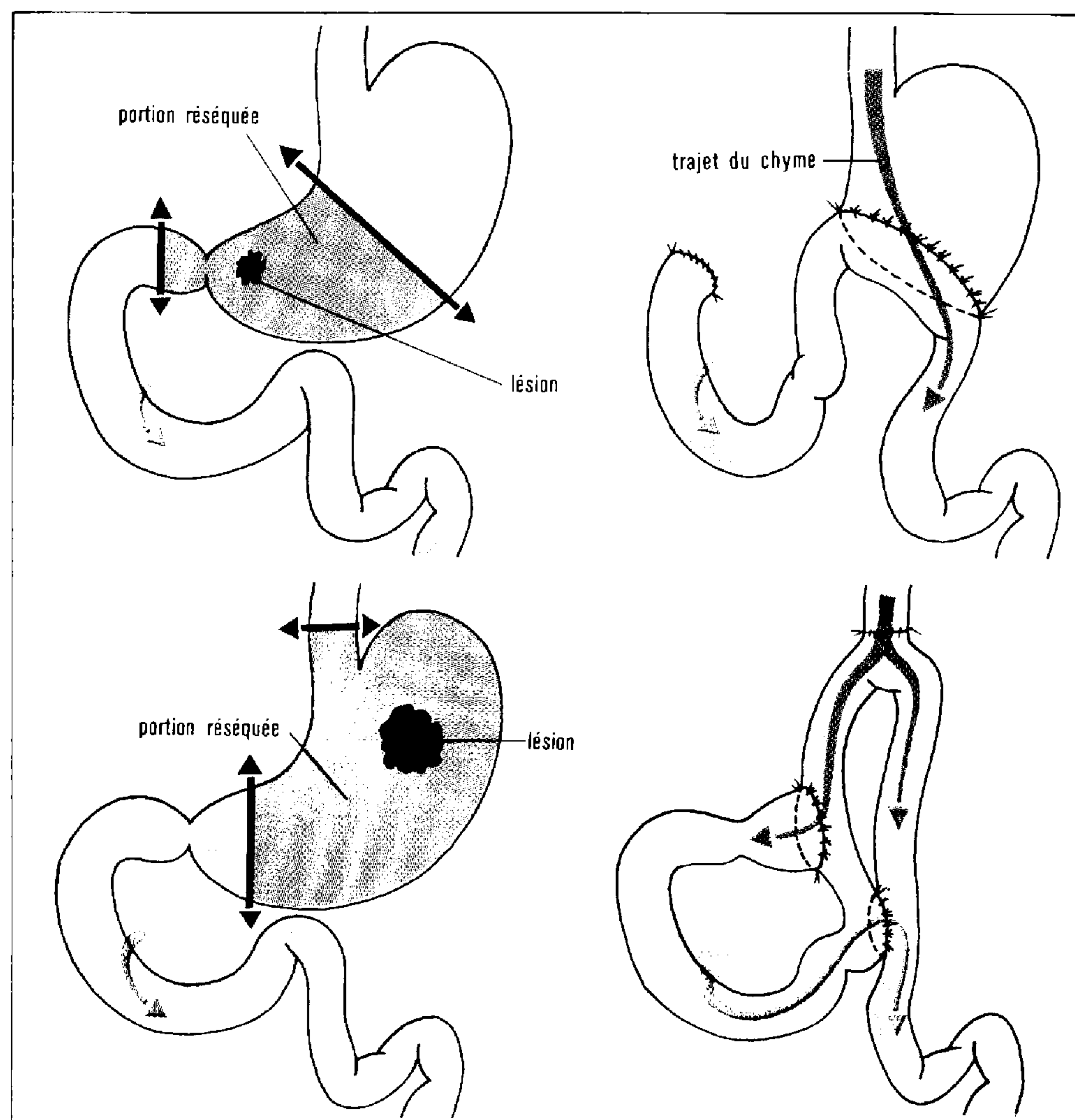
La gastrectomie comporte plusieurs temps successifs : libération de la grande courbure en liant et en coupant les branches de la gastro-épiploïque gauche ; ligature et section de l'artère pylorique ; section du duodénum ; ligature et section de l'artère coronaire stomachique ; section de l'estomac plus ou moins verticale, allant de la petite à la grande courbure. Le rétablissement de la continuité digestive peut se faire par anastomose gastro-duodénale après fermeture d'une partie de la tranche gastrique (Jules Émile Péan [1830-1898] ou Theodor Billroth [1829-1894]) ; par anastomose gastro-jéjunale, soit sur la partie inférieure de la tranche gastrique (Hoffmeister, Hans Finsterer [1877-1955]), soit sur toute la hauteur de la tranche gastrique (Jenö Polya [1876-1945]). L'anse jéjunale peut être amenée à l'estomac soit à travers le mésocôlon transverse (transmésocolique), soit devant le côlon transverse (précolique) ; dans un cas comme dans l'autre, le moignon duodénal est fermé en cul-de-sac.

Lorsque l'ulcère est situé très haut sur la petite courbure, on peut être amené à une résection haute de la petite courbure, dite « en gouttière ».

Au cours de la gastrectomie, divers incidents opératoires peuvent survenir : plaie de la rate ou de son hile entraînant une splénectomie ; plaie du canal cholédoque, lors de la dissection d'un ulcère rétropylorique très adhérent. Il faut savoir juger ces difficultés avant de décider la gastrectomie, et mieux vaut dans certains cas faire une vagotomie. La fistule duodénale est un accident rare, elle est la conséquence d'une fermeture précaire due quelquefois à la mauvaise qualité du duodénum.

Après la gastrectomie, certaines complications tardives peuvent survenir. La récidive d'un ulcère sur l'anastomose (ulcère peptique ou anastomotique) est rare (1

Gastrectomie partielle.



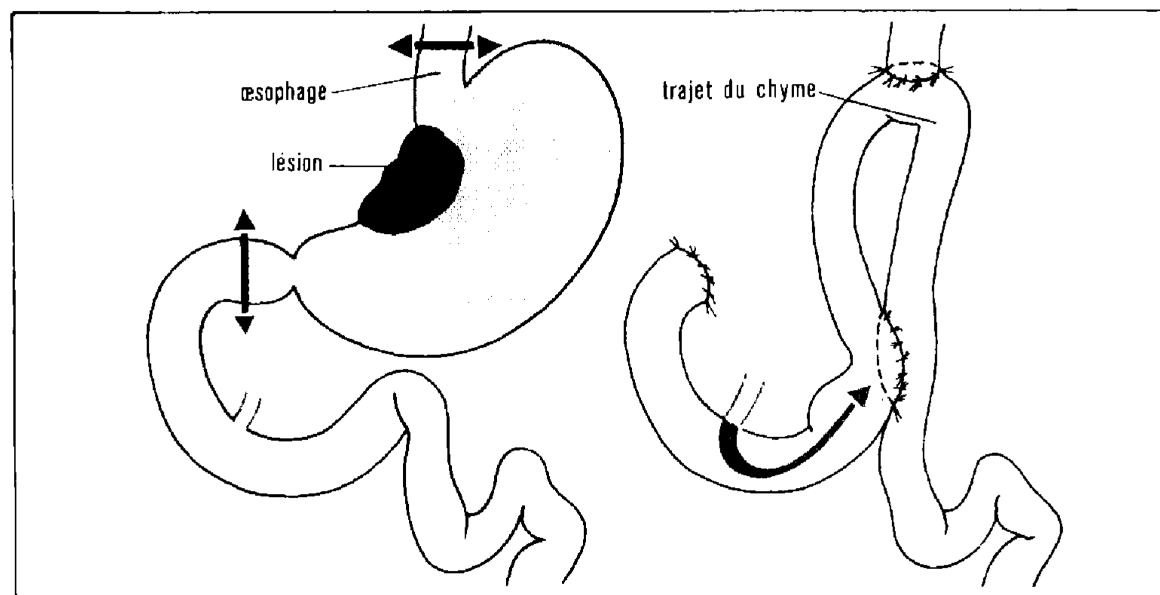
à 2 p. 100 des cas) ; cet ulcère nécessite une réintervention ; la vagotomie est alors souvent indiquée. Le syndrome de chasse, ou « dumping syndrome », se voit surtout après certains montages gastro-jéjunaux : habituellement peu gênant, ce syndrome peut être grave ; une réintervention avec rétablissement d'un circuit physiologique normal gastro-duodénal peut alors être indiquée.

La gastrectomie partielle distale pour cancer utilise la même technique et a les mêmes possibilités de rétablissement de la continuité, mais ici le curage lymphatique est primordial. Il faut lier la coronaire à son origine et enlever sa faux et les ganglions qu'elle contient. Le tablier épiploïque doit être réséqué, l'artère gastro-duodénale souvent liée pour effectuer le curage rétropylorique ; le curage de la chaîne lymphatique de l'artère hépatique est, lui, plus discutable.

La gastrectomie proximale est une tout autre opération. On peut la faire par voie abdominale, ou mieux par voie thoracique gauche (8e ou 9e côte) et transdiaphragmatique.

L'opération comporte la libération de la grande courbure, la ligature de la coronaire à son origine et le dépouillement de la petite courbure, souvent l'ablation de la rate et de la queue du pancréas pour enlever les épiploons gastro-splénique et pancréatico-splénique. L'estomac est sectionné obliquement de haut en bas et de droite à gauche, sa tranche fermée, et une anastomose œso-gastrique rétablit la continuité.

La gastrectomie totale. Elle s'adresse aux cancers de la partie moyenne de l'estomac, aux cancers étendus, à ceux également de la grosse tubérosité gastrique. Tous les temps décrits pour la gastrectomie proximale sont ici les mêmes, mais la section distale porte sur le duodénum et non l'estomac, le duodénum est fermé, et le rétablissement de la continuité assuré par une anastomose œso-jéjunale (anse en Y) ; ou bien le duodénum n'est pas fermé mais anastomosé à un segment de grêle dont l'extrémité supérieure est anastomosée à l'œsophage (anse jéjunale interposée).



Gastrectomie totale.

La gastrectomie totale est une opération grave : la mortalité immédiate se situe autour de 10 p. 100, alors que celle de la gastrectomie partielle distale est négligeable (moins de 1 p. 100). Lorsque le cap opératoire est franchi, les gastrectomisés totaux sont souvent anémiques, dénutris, ne reprennent que difficilement du poids. Cette intervention s'adresse donc à des cas graves : les cancers, la maladie ulcéreuse récidivante grave, ou encore un syndrome de Zollinger et Ellison lié à la présence de petites tumeurs pancréatiques parfois indécelables macroscopiquement.

Je. P.

Estonie

En russe ESTONSKAÏA S. S. R., en estonien EESTI, république fédérée de l'U. R. S. S. ; 45 100 km^2 ; 1 357 000 hab. Capit. *Tallin.*

La géographie

C'est la plus petite, la moins peuplée et la moins riche des trois républiques baltes. Par sa position, elle devient une zone de ravitaillement des grands ports de la Baltique, notamment de Leningrad.

Son territoire s'étend entre les lacs, d'origine glaciaire, de Pskov et des Tchoudes (lac Peïpous), d'où s'échappe le fleuve Narva (qui forme la frontière avec la république de Russie), et un littoral allongé sur plus de 600 km. Une partie de ce littoral forme la côte, escarpée, semée d'écueils, indentée et rocheuse du golfe de Finlande (le *glint*, falaise de grès siluriens en avant de laquelle s'étend une belle plate-forme) ; l'autre constitue la partie septentrionale du golfe de Riga, face aux deux grandes îles de pêcheurs appartenant à l'Estonie (Sarema et Khiouma). Des lignes de moraines disséquées par de nombreux fleuves côtiers, et séparées par des étendues de marécages plus ou moins drainés, composent les paysages verdoyants, bocagers mais monotones, de l'intérieur.

Les activités maritimes n'ont jamais été prépondérantes. La capitale, Tallin (l'ancien Revel), a certes été la dernière ville hanséatique vers le nord, mais elle fut éclipsée par Saint-Pétersbourg. La ville est passée de 160 000 habitants en 1939 à plus de 360 000 en 1970, mais le port, qui garde les vestiges du Moyen Âge, a un trafic purement local de l'ordre de 2 Mt par an. L'agriculture reste l'activité principale. Si elle n'emploie plus que 12 p. 100 de la population active, elle assure encore plus du quart du revenu national. Entre les lacs et sur le littoral sont des secteurs de ravitaillement maraîcher et laitier ; à l'intérieur des terres sont développées les cultures de la pomme de terre (en rapport avec l'élevage porcin) et, à la frontière de la Lettonie, celle du lin. La superficie consacrée aux cultures maraîchères est passée de 3 000 ha en 1950 à près de 50 000 en 1968. Les cultures fourragères occupent plus de la moitié de la superficie cultivée, et leur production a décuplé en vingt ans.

L'industrialisation a fait appel en un premier temps aux ressources du sol. Les villes moyennes de l'intérieur, comme Tartou (90 000 hab.), filent et tissent le lin et la laine, travaillent le bois. Le petit port de Piarnou est un centre de conserveries de poisson. Les schistes bitumineux de Kokhtlalarve alimentent une industrie chimique le long de la côte. C'est surtout l'arrivée de gaz naturel par le gazoduc en provenance du Second-Bakou (entre Oural et Volga) qui doit stimuler l'industrie de Tallin. Vieux pays, de population cultivée, offrant une main-d'œuvre qualifiée, l'Estonie, comme les autres États baltes, se spécialise dans la fabrication d'appareillages pour l'industrie métallurgique et électrique (excavateurs, transformateurs, matériel d'extraction minière et d'hydrocarbures, appareils électroménagers, etc.).

La population garde une certaine particularité. D'origine finnoise, elle parle la langue este, et ses coutumes ont été conservées. Toutefois, la partie orientale a été russifiée déjà au temps des tsars : la ville de Narva, à la frontière de la république de Russie, est devenue russe de peuplement et de langue. En 1970, les Estoniens représentaient moins de 70 p. 100 de la population de la république (près de 75 p. 100 en 1959), et les Russes, près du quart (20 p. 100 seulement en 1959). Depuis l'annexion des États baltes s'est opérée une colonisation importante de cadres, de techniciens, d'intellectuels russes. La proximité de Leningrad en fait une grande banlieue de la seconde agglomération urbaine de l'Union. Mais Tartou, siège d'une université célèbre, fondée dès 1632, symbolise encore les traits originaux de la république.

A. B.

L'histoire

D'origine finno-ougrienne, les Estoniens apparaissent pour la première

Population

	totale	urbaine (en pourcentage)
1940	1 054 000	34
1960	1 209 000	56
1970	1 357 000	65

Production

	1940	1971
électricité (TWh)	0,2	13
schistes bitumineux (Mt)	1,9	20,8
ciment (1 000 t)	70,9	971

fois dans *la Germanie* de Tacite, qui les présente comme vivant sous un régime patriarcal. Les premiers envahisseurs du pays sont les Vikings. Unis contre ceux-ci, puis contre les Russes, qui, entre 1030 et 1192, multiplient les incursions sur leur territoire, les Estoniens doivent, au XIIe s., faire face aux Allemands, qui introduisent le christianisme en Estonie. En 1217, les chevaliers Porte-Glaive écrasent les Estoniens. Mais le nord du pays et les îles restant libres, Albert Ier von Buxhœveden († 1229), en vue de parachever la conquête, s'allie au roi Valdemar II de Danemark, que l'on peut considérer comme le fondateur de Tallin (1219).

Partagés, sur arbitrage pontifical, entre Danois (côtes septentrionales) et Allemands, les Estoniens tombent tous, en 1346, sous la coupe allemande, les chevaliers teutoniques ayant éliminé les Danois de la zone nord. Dès lors, la Hanse contrôle les ports estoniens, tandis que les barons allemands s'approprient les grands domaines, réduisant les paysans au servage.

Au XVe s. et au XVIe s., le pays est la proie de nouveaux conquérants : les Polonais, qui se rendent maîtres de la Livonie après la défaite de l'ordre Teutonique (1561) ; les Suédois, qui, en 1558, s'installent dans le nord du pays, où ils doivent d'ailleurs repousser les incursions d'Ivan IV le Terrible. Au XVIIe s., la Suède étend son autorité sur toute l'Estonie, le traité d'Altmark (1629), consécutif à la première guerre polono-suédoise, ayant entériné l'effacement de la Pologne. Sous les Suédois, le sort de la masse paysanne, autochtone, est moins sacrifié qu'auparavant aux intérêts de la noblesse allemande. L'université de Tartou, fondée par Gustave II Adolphe en 1632 en vue d'établir aux portes de la « barbarie orientale » un « Temple de la pensée luthérienne », s'ouvre aussi aux fils de paysans.

L'ère suédoise — que la légende a quelque peu auréolée, compte tenu de ce qui va suivre — se clôt avec la première guerre du Nord (1700-1721) et le traité de Nystad (1721), qui fait passer l'Estonie sous le sceptre du tsar. Les Russes laissent s'étendre le servage et favorisent la puissance des barons baltes ; Alexandre Ier réagit cependant : le servage est aboli en Estonie par les lois de 1816-1819. En 1863, 1866 et 1868, les paysans estoniens bénéficient des mesures libérales prises par Alexandre II. Si bien qu'à la fin du XIXe s., ils sont propriétaires des deux cinquièmes des terres. Cependant, la politique de russification menée par les tsars et la naissance d'un prolétariat urbain misérable dans les villes industrialisées provoquent la formation et le développement d'un mouvement nationaliste et le réveil de la littérature estonienne. En 1857, J.-W. Jannsen (1819-1890) fonde à Piarnou le premier journal estonien ; en 1869, à Tartou, a lieu le premier des festivals de chants nationaux, qui jouent un rôle primordial dans le réveil de l'âme estonienne. En 1878, Carl Robert Jakobson (1841-1882) lance le périodique *Sakala*, qui lutte pour l'égalité des droits entre Allemands et Estoniens.

Alexandre III réagit par une législation restrictive, favorable à la langue, à la culture et aux institutions russes. Les Estoniens répliquent ; le journal *Teataja*, fondé en 1901 par Konstantine Päts (1874-1956), se fait l'écho des revendications les plus radicales. La révolution manquée de 1905 en Russie durcit les positions. Jaan Tõnisson (1868-?) fonde alors le parti national libéral, qui organise le congrès de Tallin du 27 novembre 1905, où 800 délégués estoniens réclament l'autonomie pour leur pays et l'abolition de tous les privilèges féodaux. Mais Tõnisson, qui écarte les moyens violents, est débordé sur sa gauche par Jaan Teemant (1872-?), fondateur de la Jeune Estonie, qui appelle son peuple aux armes. La loi martiale, aussitôt établie par les Russes, favorise une répression brutale et sanglante : Teemant est condamné à mort par contumace ; une active émigration en Amérique du Nord et en Australie prive le pays de quelques-uns de ses meilleurs leaders.

À la faveur de la première Révolution russe, l'Estonie se soulève. Le 12 avril 1917, le pays se constitue en État autonome ; des élections à la diète nationale, dite « Maapaev », aboutissent à la constitution d'un gouvernement provisoire dont Konstantine Päts prend la tête (juill.-oct. 1917). Quand les bolchevistes deviennent maîtres de la Révolution en Russie, la diète estonienne décide de faire sécession (28 nov.). Les bolchevistes répliquent en instituant en Estonie un gouvernement communiste (8 déc.), dirigé par Jaan Anvelt (1884-1937) ; les barons baltes sont expropriés. Mais l'avance allemande en Estonie (févr. 1918) oblige Anvelt à évacuer le pays ; dès le 24 février, un gouvernement provisoire proclame l'indépendance de l'Estonie. À la suite du traité de Brest-Litovsk (mars 1918), un protocole signé à Berlin (27 août) fait passer les pays baltes de la souveraineté russe à la souveraineté allemande. L'effondrement du Reich (11 nov.) fait de l'indépendance de l'Estonie une réalité que les Soviets se refusent à entériner : le 28 novembre 1918, l'armée rouge envahit le pays. Mais, épaulés par la Finlande et par les Anglais de E. A. Sinclair, le colonel Johan Laidoner (1884-1952?) et les corps francs estoniens finissent par avoir raison des Russes (févr. 1919) ; il leur faut ensuite se débarrasser des troupes allemandes de R. von der Goltz (juin 1919). Finalement, par le traité de Tartou (2 févr. 1920), les Soviets renoncent à toute souveraineté sur l'Estonie, qui sera reconnue par les puissances le 26 janvier 1921.

Le 15 juin 1920 l'assemblée constituante (élue en avr. 1919), avec August Rei (1886- ?) comme président, vote une constitution qui dote du pouvoir législatif une chambre unique *(Riigikogu)* élue pour trois ans selon un système proportionnel ; le chef de l'État est aussi chef du gouvernement. Jusqu'en 1933, une dizaine de gouvernements de coalition (Päts, Tõnisson, Teemant) se succèdent ; en 1924, le parti communiste est dissous. La grande crise économique de 1930 provoque en Estonie, comme ailleurs, des troubles graves. Un référendum d'octobre 1933 amène une révision de la Constitution dans le sens d'un renforcement du pouvoir exécutif : Laidoner exerce alors une dictature de fait sous la présidence nominale de Päts. En 1937, une nouvelle constitution est promulguée, qui établit deux chambres : Päts est élu président de la République.

Mais déjà les années de l'Estonie indépendante sont comptées. Bien qu'elle ait signé en 1932 un pacte de non-agression avec l'U. R. S. S., l'Estonie subit le contrecoup du pacte germano-soviétique (août 1939), dont un protocole secret place l'Estonie dans l'orbite soviétique. Le 28 septembre, les Russes imposent au petit État un traité de mutuelle assistance qui renouvelle le pacte de 1932, mais comporte la concession à l'U. R. S. S. des bases navales de Khiouma (Dago), Sarema et Paldiski.

Le 16 juin 1940, un ultimatum soviétique exige l'« application honnête » de ce traité ; le lendemain, les troupes russes occupent le pays ; le 19 juin, un membre du Politburo, Andreï Aleksandrovitch Jdanov, s'installe à Tallin pour organiser le gouvernement soviétique de la république d'Estonie ; le 21 juin. Johannes Vares (1890-1946) en prend la direction. En juillet, une chambre est élue qui ne comporte que des partisans du régime ; le 21 juillet, elle vote à l'unanimité un vœu appelant la réunion de l'Estonie à l'U. R. S. S. : cette réunion est effective le 6 août. Les leaders de l'ancien régime, Päts et Laidoner en tête, sont arrêtés. En mai-juin 1941, des déportations massives liquident l'opposition, à la veille de l'invasion de l'Estonie par les Allemands (armée von Leeb) ; Tallin tombe entre les mains de ceux-ci le 28 août. En 1944, les Russes reprennent le pays (entrée à Tallin le 22 sept. 1944), et l'Estonie redevient la 15e république de l'U. R. S. S.

P. P.

▶ *Lettonie / Lituanie / U. R. S. S.*

Z. Ligers, ***Histoire des villes de Lettonie et d'Estonie des origines jusqu'à la fin du*** **XVIIIe s. (P. U. F., 1946). / E. Uustalu,** ***The History of Estonian People*** **(Londres, 1952).**

Estrémadure

En esp. EXTREMADURA, région d'Espagne formée des deux provinces de Badajoz et de Cáceres ; 41 601 km^2 ; 1 145 000 hab.

À l'ouest de la Nouvelle-Castille, l'Estrémadure est l'une des terres les plus pauvres d'Espagne, peu favorisée par la nature malgré sa large ouverture aux influences océaniques, qui lui apportent 600 mm de pluies par an. Mais les sols y sont généralement de très médiocre qualité : raboté par un aplanissement polygénique qui n'a respecté que quelques pittoresques crêtes appalachiennes, le socle mésétain, formé de schistes et de roches cristallines, ne porte que des sols minces, souvent acides, pulvérulents en été et détrempés en hiver. Seuls les dépôts sédimentés dans la région de Mérida à la faveur d'une ondulation synclinale tertiaire et

les argiles de décomposition plus ou moins remaniées de la Tierra de Barros permettent de cultiver de façon rentable le blé, la vigne et l'olivier.

Partout ailleurs, la grande exploitation extensive, née du partage des terres lors de la Reconquête et maintenue grâce aux privilèges dont elle a bénéficié, domine : 42 p. 100 des exploitations de la province de Cáceres, 45 p. 100 de celle de Badajoz dépassent 250 ha. Le paysage caractéristique est celui de « dehesa », sorte de forêt claire de chêne vert et de chêne-liège, dont le sous-bois a été défriché et labouré. Si, parfois, l'exploitation du liège ou du charbon de bois est une source de revenus non négligeable, c'est l'élevage qui est l'activité essentielle : les porcs (dont la glandée assure la nourriture à l'automne) et les moutons de race mérinos parcourent les friches et de maigres pâturages peu soignés. En hiver, l'Estrémadure accueille, en plus, des troupeaux ovins transhumants. Assez récemment, l'élevage des taureaux de combat a introduit une spéculation nouvelle.

Depuis la fin du XIXe s., beaucoup de terres ont été défrichées sous la pression démographique. On y cultive des céréales en alternance avec une jachère d'autant plus longue que le sol est plus mauvais ; malgré les engrais chimiques, les rendements sont médiocres, les sols tendant à s'épuiser.

L'exploitation demeure donc très extensive, ce qui explique que les deux provinces de Badajoz et de Cáceres se classent respectivement aux 47e et 48e rangs des 50 provinces espagnoles pour le revenu moyen par habitant. Pour remédier à cette situation, les autorités ont mis au point le Plan de Badajoz, qui, grâce à l'irrigation des Vegas de Mérida, a déjà permis, bien que les travaux soient encore inachevés, d'améliorer considérablement les rendements de blé et d'introduire des cultures nouvelles : coton, prairies artificielles, fruits et légumes. En les dotant de quelques industries dérivées de l'agriculture, il a favorisé la croissance de Badajoz (113 000 hab.) et de Mérida (34 000 hab.), alors que Cáceres (50 000 hab.) et Trujillo (13 000 hab.) végètent autour de leurs vestiges architecturaux. Il n'a cependant pas enrayé l'émigration, dont l'Estrémadure reste l'un des plus importants foyers de l'Espagne.

Le Plan de Badajoz

Destiné à transformer les conditions de vie dans le bassin du Guadiana moyen, le Plan de Badajoz, dont les textes ont été approuvés en 1952, est fondé sur la construction de plusieurs barrages de retenue sur le Guadiana et son affluent, le Zújar. Ses objectifs sont multiples : irriguer 134 000 ha de terres réparties en deux ensembles, les Vegas altas à l'amont de Mérida et les Vegas bajas à l'amont de Badajoz ; reboiser d'importantes surfaces ; doter la région d'une source d'énergie pour y favoriser l'industrialisation ; construire des routes nouvelles et une voie ferrée directe vers Madrid afin de désenclaver la région. En dehors des emplois dans l'industrie, le Plan prévoit que les aménagements ruraux procureront du travail à 26 000 ouvriers agricoles. D'autre part, des terres rachetées par l'Institut national de la colonisation (I. N. C.), qui les met en irrigation, seront distribuées en petits lots de 4 à 5 ha à 9 000 colons pour lesquels seront construits 48 villages nouveaux. En même temps que la terre, les colons reçoivent les bâtiments, le matériel agricole, le cheptel, les semences, les engrais et les produits de traitement. Ils doivent cultiver conformément au plan fixé chaque année par les agronomes de l'I. N. C. Par des remboursements échelonnés sur 25 à 30 ans, ils deviendront propriétaires de leur lot, qui demeurera non divisible par héritage.

Cependant, l'I. N. C. trouve difficilement des colons : les premiers installés ont en effet souvent bien de la peine à s'acquitter de leurs dettes, les produits de leur travail manquant de débouchés. Certains se découragent et abandonnent leur terre, que s'empressent de racheter à bon compte les grands propriétaires. Ceux-ci tirent ainsi tout le bénéfice de l'opération, dont les objectifs sociaux étaient différents.

R. L.

estuaire

Bras de mer entrant dans les terres à l'embouchure d'un fleuve ou d'une rivière.

Un estuaire est caractérisé par le régime de ses eaux, où se mêlent eaux marines arrivant par le flux d'une marée et eaux douces provenant du continent. De plus, le brassage des eaux par les vagues y est réduit, ainsi que la turbulence liée aux courants ; ceux-ci perdent en effet une bonne partie de leur puissance. Les variations de salinité et de répartition des masses d'eau en présence sont continues et donnent à un estuaire les qualités d'un milieu dynamique, à peuplements fluctuants dans l'espace et dans le temps mais limités à une région déterminée.

Les organismes d'estuaires sont généralement euryhalins et composés soit de formes marines acceptant des eaux à salure variable, soit de formes d'eau douce survivant dans des conditions marines ou submarines d'environnement. D'autre part, il est possible de trouver en estuaires des formes migratrices qui choisissent parfois les conditions de salinité propres à ceux-ci pour se reproduire. C'est le cas du crabe chinois *Eriocheir sinensis*.

Dans la partie amont d'un estuaire, la salinité est faible, quoique variable. Dans les estuaires profonds, de type fjord, l'oxygénation des eaux peut s'abaisser considérablement en profondeur par blocage des eaux salées, sous-jacentes aux eaux douces arrivant en surface et moins denses. Dans les estuaires plats, il y a mélange par turbulence et gradient de salinité de ces deux types d'eau. Les eaux d'estuaires sont enrichies, par les apports d'eau douce, notamment en phosphore et en matières organiques assimilables. Les conditions hydrodynamiques particulières aux estuaires en font par ailleurs des pièges à substances nutritives, particulièrement au niveau des sédiments, ce qui explique leur richesse en mollusques bivalves, voire gastropodes. Le phytoplancton des estuaires est particulièrement constitué de diatomées et de dinoflagellés. Si le nombre d'espèces n'est pas toujours élevé, du moins le nombre d'individus l'est-il. Des variations saisonnières y sont remarquées, et des « fleurs d'eau », prolifération anarchique d'une espèce, y sont souvent observables. De même, certains animaux du zooplancton prolifèrent, surtout en saison chaude (été), et utilisent alors 50 à 60 p. 100 du phytoplancton présent pour se nourrir.

Les estuaires sont, par ailleurs, de véritables garderies pour les larves et alevins de poissons, qui y trouvent d'une part une nourriture abondante, et d'autre part une sorte de protection dynamique contre les prédateurs, qui supportent moins bien les variations des conditions de milieu. La quantité souvent importante de détritus organiques en suspension dans l'eau des estuaires représente pour l'ensemble des organismes présents une source de nourriture appréciable, notamment au niveau du bouchon vaseux qui les caractérise le plus souvent.

La biomasse présente, et particulièrement celle que constituent les poissons, montre également des variations saisonnières importantes, surtout en zones tempérée et arctique. Dans cette dernière, elle peut être pratiquement nulle en saison froide. De même, le nombre d'espèces augmente en moyenne des hautes latitudes aux tropiques.

Dans certains estuaires, des sédimentations importantes peuvent exister sur les rives, et, s'il y a stabilisation, toute une population végétale colonise ces dépôts. Ainsi, en région tempérée, il se forme des « prés salés » avec tout d'abord des salicornes et des soudes annuelles, puis des graminacées (glycérie, spartines) dans les parties plus élevées, et des obiones dans les parties moins submergées. Ces prés salés, dans l'ouest de l'Europe (Pays-Bas, France, Grande-Bretagne) jouent un rôle non négligeable dans l'économie rurale, grâce à l'élevage du mouton.

Dans les régions tropicales, c'est une formation arborescente ou arbustive particulière qui s'installe dans ce type de station (la *mangrove*), là où il y a balancement des marées. On retrouve également ici une zonation : ce sont, vers la mer, les *Rhizophora*, avec leurs nombreuses racines-échasses ; en dessus s'implantent les *Avicenia* et *Sonneratia*, qui possèdent des « pneumatophores ». En dessus encore, ce sont des espèces diverses suivant les régions (certains palmiers et fougères) ; la forêt tropicale apparaît dès la limite des plus hautes mers. Cette formation déborde d'ailleurs latéralement les estuaires.

Terme de passage entre eaux marines et douces, les estuaires et leurs dépendances représentent donc un milieu à la fois d'une importance et d'une complexité extraordinaires.

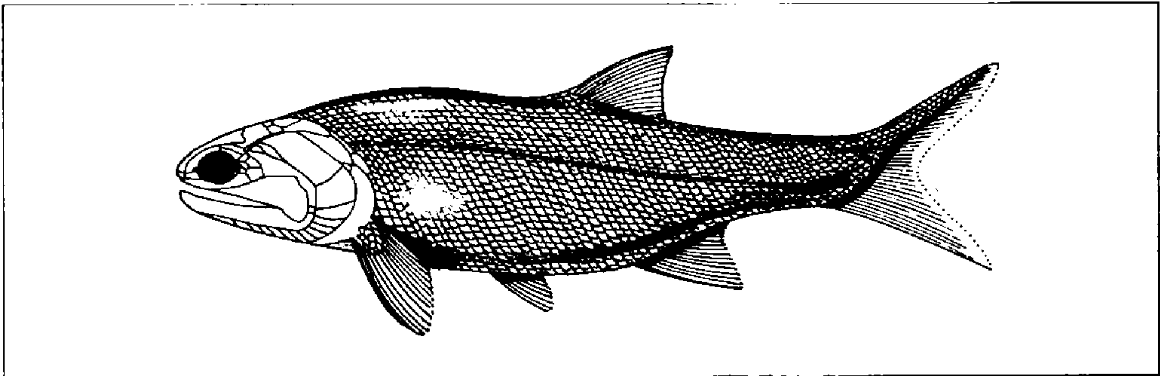
La pêche y est particulièrement intense par suite de la simplicité relative des moyens à mettre en œuvre et de la richesse numérique de la faune, au moins à certaines époques de l'année. Dans tous les grands estuaires, le stock de poissons et de crustacés est exploité soit avec des installations fixes, soit avec des filets, soit encore à la ligne (de fond). On y trouve 310 espèces de 76 familles différentes dans ceux de l'océan Indien, et 128 espèces de 45 familles en Afrique occidentale.

B. D. et J.-M. T.

▶ *Fleuve / Littoral.*

Esturgeon

Poisson actinoptérygien du super-ordre des Chondrostéens, caractérisé par le squelette très peu ossifié, la corde dorsale persistante, la présence de spiracles, la caudale hétérocerque, l'emplacement abdominal des nageoires pelviennes, la vessie gazeuse reliée à l'œsophage et l'existence d'une



Pteronisculus cicatrosus. Reconstitution (d'après Lehman).

valvule spirale intestinale. Ses œufs constituent le caviar.

Le plus important des groupes de Chondrostéens fossiles est celui des Paléoniscoïdes, qui ont vécu du Dévonien au Crétacé, et que caractérisent notamment leurs écailles « ganoïdes » épaisses.

Mais on identifie actuellement plus de 15 ordres distincts, dans le détail desquels nous ne pouvons entrer.

Les Chondrostéens actuels appartiennent à l'ordre des *Acipensériformes*, connu depuis le Crétacé.

Les Acipenséridés

Les Acipenséridés groupent quatre genres distincts. L'Esturgeon commun de France, qui remonte encore la Gironde et l'Adour, est *Acipenser sturio.*

Il existe des espèces voisines en Europe centrale *(A. ruthenus)* et en Amérique du Nord *(A. rubicundus)*. Le Danube abrite le géant de la famille, le Bélouga *(Huso huso)*, dont le poids peut dépasser la tonne.

Une seule femelle fournit alors 100 kg de caviar. À partir de la vessie gazeuse de ces Poissons, on fabrique l'ichtyocolle, utilisée pour clarifier les vins. Les *Scaphirhynchus* sont américains, et les *Kessleria* asiatiques.

Les Esturgeons ont un rostre antérieur et une bouche située ventralement qui évoquent l'habitus des Requins ; 4 barbillons précèdent l'ouverture buccale. Le corps porte 5 rangées longitudinales de plaques osseuses : 1 dorsomédiane, 2 latérales et 2 ventrales, qui donnent à l'animal, en coupe transversale, une forme pentagonale.

Ce sont des Poissons des eaux tempérées et tempérées froides de l'hémisphère Nord, surtout abondants en Asie et en Europe orientale. Si certaines espèces de petite taille, comme le Sterlet d'Europe centrale *(A. ruthenus)*, sont dulcicoles, les autres sont des migrateurs potamotoques qui se reproduisent dans les rivières et se nourrissent en mer, sur les fonds vaseux du plateau continental ; leurs proies sont surtout constituées de Mollusques, de Vers et de petits Poissons.

La montée commence au printemps, mais, à l'inverse des Saumons, les Esturgeons ne remontent pas les rivières jusqu'à leur cours supérieur. Les femelles pondent, en mai-juin, des millions d'œufs minuscules, qui éclosent très vite. Les alevins passent un an en eau douce, puis gagnent les estuaires et de là les fonds marins jusqu'à 150 m environ.

La croissance est très lente ; la maturité sexuelle n'est atteinte qu'à 20 ans. Les adultes reviennent en mer après chaque frai et peuvent vivre un nombre respectable d'années (un siècle, prétend-on).

Les Esturgeons deviennent de plus en plus rares, non seulement par suite de la pêche intense qu'on en a faite, mais aussi et surtout par suite de la pollution des eaux douces, qui s'oppose à leur reproduction.

Les Polyodontidés

Les Polyodontidés, seconde famille d'Acipensériformes, ont la peau nue — elle contient, comme celle des Esturgeons, de petites écailles incluses dans la peau, mais ne comporte pas les rangées de scutelles longitudinales — et un rostre allongé et aplati en pelle, d'où leur nom de *Spatules*. Contrairement aux Esturgeons prédateurs, ils ont un filtre branchial, et leur nourriture est microphage.

On prétend qu'ils utilisent leur rostre pour fouiller les fonds vaseux, mais l'observation n'a rien montré de tel. On connaît deux espèces de Spatules, l'une du Mississippi *(Polyodon spathuma)*, l'autre du Yangzi (Yang-tseu) [*Psephurus gladius*] ; la première peut atteindre 2 m et peser 75 kg, la seconde, bien plus grande, atteindrait 4 à 6 m. On sait peu de chose de leur reproduction. Les œufs constituent un excellent caviar.

Pour fabriquer le caviar, on extrait les œufs des femelles pêchées, puis on les bat ou on les frotte sur un tamis pour les séparer de leurs coques, et enfin on leur ajoute du sel pour en assurer la conservation.

R. B.

J. P. Lehman et L. Bertin, « Super-ordre des Chondrostéens » *in* P.-P. Grassé (sous la dir. de), *Traité de zoologie*, t. XIII, fasc. 3 (Masson, 1958).

étain

Corps simple métallique.

Découverte

Des minerais d'étain ont été reconnus depuis la haute antiquité et ont servi à fabriquer le bronze par alliage avec le cuivre*. En chauffant l'étain et le chlorure mercurique, l'Allemand Andreas Libavius (v. 1550-1616) prépara le chlorure stannique, que l'on appela *liqueur fumante de Libavius*. Bernard Palissy contribua au développement de la céramique par la mise au point d'émaux au plomb et à l'étain.

État naturel

L'étain existe en petites quantités à l'état natif, mais le seul minerai notable est l'oxyde SnO_2 (cassitérite), bien qu'on le connaisse aussi dans un sulfure complexe, la stannite Cu_2FeSnS_4 (v. plus loin § *minerais*). C'est un élément assez rare (4.10^{-3} p. 100 de la croûte terrestre).

Atome

On connaît à l'état naturel dix isotopes de cet élément de numéro atomique 50, qui se situe dans le groupe IV B. La structure électronique de l'état fondamental de l'atome correspond à $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $3d^{10}$, $4s^2$, $4p^6$, $4d^{10}$, $5s^2$, $5p^2$. Les énergies successives d'ionisation sont en électrons-volts les suivantes : 7,34 ; 14,6 ; 30,7 ; 40,8 ; 81,3 ; le rayon atomique est de 1,14 Å.

Corps simple

Ce métal polymorphe existe dans les conditions ordinaires de température à l'état d'étain β, mais, porté à basse température (avec un optimum vers − 48 °C), il s'y forme des germes d'étain α (beaucoup moins dense), qui constituent les taches noires de la « peste de l'étain » ; en se développant, ces germes entraîneraient une telle augmentation de volume que l'objet en serait détruit et tomberait en poudre. En fait, la température de la transformation réversible $Sn\alpha \rightleftarrows Sn\beta$ est de 13 °C, mais la vitesse de transformation est extrêmement faible dans ce domaine de température. Il existe aussi à la température supérieure à 160 °C une troisième forme cristalline appelée *étain* γ. L'étain β a une densité de 7,3 ; il est mou et très fusible (t_f = 232 °C). Il forme de nombreux alliages (bronze avec le cuivre). Il est inaltérable à l'air et sert à protéger certains métaux (le fer-blanc est du fer recouvert d'étain).

L'étain est attaqué à chaud (lorsqu'il est fondu) par l'oxygène de l'air et dès la température ordinaire par le chlore, avec lequel il forme le tétrachlorure $SnCl_4$, qui fume fortement à l'air par suite de son hydrolyse par la vapeur d'eau. L'étain est attaqué par les acides et les bases.

Principaux composés

Les composés de l'étain sont rattachés à deux nombres d'oxydation, respectivement II (dérivés stanneux) et IV (dérivés stanniques).

Dérivés stanneux

Le potentiel normal d'oxydoréduction du couple formé en solution aqueuse par les ions stanneux et les ions stanniques simples est de 0,15 volt et correspond à la transformation

$$Sn^{2+} \rightleftarrows Sn^{4+} + 2\,e^-.$$

Cette faible valeur entraîne le fait que les sels stanneux sont des réducteurs énergiques. Ainsi, le chlorure stanneux réduit les sels ferriques à l'état ferreux en solution aqueuse.

L'hydroxyde stanneux est amphotère ; en milieu acide, on a :

$$Sn(OH)_2 \rightleftarrows Sn^{2+} + 2\,OH^-,$$

et en milieu basique :

$$Sn(OH)_2 + OH^- \rightleftarrows Sn(OH)_3^-,$$

qui donne des stannites tels que $Na[Sn(OH)_3]$ ou $Ba[Sn(OH)_3^-]_2$. On connaît aussi des complexes stanneux tels que M^ISnCl_3, et $M^I_2SnCl_4$.

Dérivés stanniques

On connaît l'hydrure SnH_4, l'oxyde SnO_2 (déjà signalé comme minerai), des halogénures tels que $SnCl_4$ ou SnF_4, des sels halogénés complexes, tel K_2SnF_6 (fluorostannate isomorphe du fluorosilicate de potassium), organostanniques R_4Sn, R_3SnX, R_2SnX_2, $RSnX_3$ (où R est un radical hydrocarboné et X un halogène). L'oxyde est amphotère, mais plus acide que basique, les sels stanniques sont fortement hydrolysés ; d'autre part, SnO_2 s'unit à chaud à des oxydes basiques en donnant des stannates comme Mg_2SnO_4. On connaît aussi des sels, tel $K_2[Sn(OH)_6]$, d'un « acide stannique ». Un ammonostannate $K_2Sn(NH_2)_6$ s'ob-

tient par la réaction $SnI_4 + 6\ KNH_2 \rightarrow K_2Sn(NH_2)_6, 2\ KI$.

L'étain est utilisé dans divers alliages et pour protéger certains métaux en les recouvrant : fer-blanc, cuivre étamé.

H. B.

Minerais

Rarement à l'état natif, tel qu'on le rencontre en faibles quantités en Bohême, au Nigeria ou en Nouvelle-Galles du Sud, l'étain est extrait de la *cassitérite*, bioxyde SnO_2, dont la teneur en métal est en général inférieure à 4 p. 100.

Le minerai le plus couramment exploité se présente sous la forme de gisements d'alluvions (Malaisie, Thaïlande, Chine, U. R. S. S.) ; les terres contenant le minera sont abattues au jet d'eau sous pression et concentrées par lavage à travers de longs couloirs métalliques (sluices). Sous forme de filons dans le granit, la cassitérite contient des impuretés plus difficiles à éliminer telles que le fer, le manganèse et le tungstène (Cornouailles), ce qui nécessite des opérations plus nombreuses d'enrichissement du minerai par broyage, triage hydromécanique, flottation et séparation magnétique.

Élaboration du métal

Après grillage et lavage par une solution acide (lixiviation), la cassitérite est débarrassée de la majeure partie de ses impuretés — et sa teneur en étain atteint 50 à 60 p. 100 —, mais elle contient encore de l'oxyde de fer. Le principe de cette métallurgie est la réduction du bioxyde par le carbone à haute température, entre 800 et 1 300 °C, ce qui oblige à certaines précautions pour limiter les pertes de métal par volatilisation.

Lorsque la réduction est pratiquée au four électrique, qui remplace progressivement le four à réverbère, on traite une charge agglomérée de minerai, coke et fondant. L'opération est conduite en plusieurs étapes.

- Le premier traitement permet d'obtenir l'étain fondu sur la sole du four, recouvert d'une scorie solide contenant du fer et 10 à 15 p. 100 d'étain, laquelle est récupérée.
- Un second traitement, également au four électrique, d'une charge de scorie précédente, coke, chaux et ferrosilicium, permet de récupérer l'étain fondu dans la couche inférieure sur la sole du four ; cette couche est recouverte par une couche de ferrosilicium, que l'on récupère, et la troisième couche supérieure est constituée par la scorie épuisée.

L'étain ainsi obtenu doit être affiné soit par liquation, soit par traitement d'oxydation (perchage), ou encore par filtration. Dans ce dernier procédé, on favorise la formation d'un composé fer-étain, qui est séparé de l'étain fondu, ce qui permet d'abaisser la teneur en fer de 0,5 à 0,03 p. 100.

Dans les pays pauvres en minerai (France), une quantité notable de métal provient du traitement des déchets de fer-blanc, mais cette récupération devient moins intéressante par suite du développement du fer-blanc avec étamage électrolytique. Les déchets sont traités soit par électrolyse, soit par un courant de chlore. On récupère ainsi du métal pur, qui est utilisé en fonderie, ou du chlorure stanneux, employé en teinturerie.

Utilisation du métal pur

L'étain — massif ou en recouvrement sur d'autres métaux — est principalement utilisé en raison de sa résistance à la corrosion atmosphérique et à l'action de nombreux produits chimiques, minéraux ou organiques. De plus, les sels d'étain courants n'étant pas toxiques, l'emploi de ce métal s'est développé dans l'industrie alimentaire (vaisselle, appareillages, canalisations, conserves) et l'industrie pharmaceutique (récipients, tubes de conditionnement).

Le cuivre et surtout le fer dit « fer-blanc » sont protégés par une mince couche d'étain pur.

Depuis longtemps, l'étamage du fer est pratiqué par un procédé thermique : la pièce ferreuse, dont la surface subit un nettoyage et un décapage préalables, est immergée dans un bain d'étain fondu ; ce « fer-blanc au trempé » a une épaisseur d'étain de 0,05 à 0,10 mm. À partir de 1940, principalement aux États-Unis, pour des raisons d'économie de métal et de fabrication en continu, l'étamage électrolytique s'est développé pour l'obtention de tôles et de feuillards d'acier extra-doux étamé et, pour ces produits, a supplanté l'ancien procédé d'étamage à chaud au trempé. La mince couche d'étain n'a qu'une épaisseur de 0,001 à 0,02 mm ; pour certaines utilisations, en particulier les boîtes de conserves, on applique un vernis afin d'obturer les porosités de la couche d'étain et de garantir ainsi une bonne tenue aux produits alimentaires.

L'étamage des fils de cuivre conducteurs facilite leur soudage et les protège de l'altération par les produits sulfurés du caoutchouc isolant.

Alliages d'étain

Les alliages à base d'étain constituent des « métaux ou alliages blancs » en raison de leur couleur, mais l'étain entre également comme addition dans d'autres alliages à base de cuivre, de plomb, de zinc ou d'aluminium.

- Additionné au cuivre jusqu'à une teneur de 25 p. 100, l'étain permet de constituer les cupro-étains, ou *bronzes*. L'addition d'étain abaisse le point de fusion tout en améliorant les caractéristiques mécaniques des alliages à base de cuivre, d'où leur emploi pour des pièces mécaniques (engrenages, bagues, robinetterie) obtenues par moulage ou par déformation. Au-dessus de 15 p. 100 d'étain, l'apparition d'un constituant dur, mais fragile, limite l'emploi des bronzes à des applications très particulières telles que cloches ou, autrefois, bronzes à miroirs.
- Avec environ 20 p. 100 d'antimoine, qui augmente la dureté, l'étain forme des alliages pour objets d'art, vaisselles, « poteries d'étain » ou métal anglais.
- Avec le plomb seul ou avec le plomb et l'antimoine, on confectionne des alliages pour ustensiles domestiques, des soudures pour vaisselle d'étain (80 p. 100 d'étain et 20 p. 100 de plomb), des soudures diverses à bas point de fusion (40 à 50 p. 100 d'étain et 60 à 50 p. 100 de plomb) et des caractères d'imprimerie (60 p. 100 de plomb, 30 p. 100 d'antimoine et 10 p. 100 d'étain). En raison de la formation d'un eutectique à 37 p. 100 de plomb et 63 p. 100 d'étain, ces alliages ont un bas point de fusion et de bonnes qualités de moulage, ce qui fait utiliser en moulage sous pression un alliage à 80 p. 100 d'étain, 10 p. 100 de plomb et 10 p. 100 d'antimoine.
- Une série d'alliages d'étain, appelés *régules*, sont utilisés comme alliages antifriction ; une composition courante pour régule de coussinets de moteurs d'automobiles comprend 89 p. 100 d'étain, 7,5 p. 100 d'antimoine et 3,5 p. 100 de cuivre.
- De nouveaux alliages antifriction à base d'aluminium ont été réalisés depuis une dizaine d'années avec une teneur en étain de 6 ou 20 p. 100.
- Un autre domaine d'applications d'alliages riches en étain est celui des *alliages fusibles* constitués d'eutectique binaire ou ternaire à bas point de fusion, par addition de bismuth, de plomb, de cadmium ou d'indium. Leur point de fusion, généralement inférieur à 100 °C, permet de les employer soit comme pièces de sécurité, soit pour la confection facile de moulages particuliers.

R. Le R.

▶ *Antifriction / Cuivre / Fusion / Plomb / Revêtement.*

📖 **D. M. Lidell, *Tin. Handbook of Nonferrous Metallurgy*, t. II (New York et Londres, 1942). / C. L. Mantell, *Tin* (New York, 1949). / E. H. Jones, *Refining of Tin* (Londres 1950). / A. Néel, *le Marché mondial de l'étain* (P. U. F., 1953). / L. Lamy, A. Giroux et G. Gallon, *Métallurgie*, t. III : *Métallurgie de l'étain* (Techniques de l'ingénieur, 1956 ; nouv. éd., 1970). / R. Gadeau, *Métaux non ferreux* (A. Colin, 1959). / E. S. Hedges, *Tin, its Alloys* (Londres, 1960). / W. E. Hoare, E. S. Hedges et B. T. K. Barry, *The Technology of Tinplate* (Londres, 1965).**

étang

Réservoir d'eau vidangeable destiné le plus souvent à l'élevage d'animaux aquatiques (notamment des poissons).

Un étang est peu profond, au point qu'une zone profonde (hypolimnion) ne peut pas y être normalement définie. Très souvent environné d'une ceinture de plantes palustres, il est également caractérisé par une possibilité artificielle de mise à sec périodique qui lui confère des qualités dynamiques et biologiques propres.

Les étangs doivent être distingués des lacs et des mares, qui sont des masses d'eau généralement permanentes ou dont la mise à sec éventuelle est naturelle. On donne souvent et improprement le nom d'*étang* aux lagunes littorales plus ou moins en liaison avec la mer.

L'alimentation en eau d'un étang est assurée soit par des eaux de sources, de ruissellement ou de pluie, soit par des ruisseaux, des rivières ou des affluents. Les étangs de cours d'eau, installés en série ou en dérivation, sont généralement plus faciles à alimenter, donc à vidanger ; par contre, ils sont plus soumis aux variations des conditions de milieu (apports de substances ou d'organismes indésirables).

Les étangs sont généralement construits dans des régions peu accidentées, à sol imperméable, à rende-

ment agricole faible. Pendant leur mise en eau, ils permettent l'aquiculture ; pendant leur période d'assèchement, ils autorisent une agriculture souvent prospère sur le fond plus ou moins vaseux et constituant un excellent sol enrichi en engrais naturels pendant la mise en eau.

Une digue, ou chaussée, arrête en aval les eaux d'alimentation, qui, lorsque l'étang est vidé, s'écoulent de la queue, ou partie amont, vers la tête, par un *bief.* Au travers de cette digue, un canal d'évacuation est aménagé au point bas de l'étang, et son ouverture amont est construite en forme de *moine*, installation permettant à la fois et au gré de l'utilisateur l'évacuation de l'eau par le haut (trop-plein) ou par le bas (vidange). Le moine sert non seulement à vidanger l'étang, mais aussi à régler son niveau grâce à une bonde, souvent conique. C'est une des parties les plus importantes de l'étang. Après mise à sec, il est parfois utile de curer un étang. Les vases ainsi recueillies sont de bons engrais pour les sols avoisinants.

Dans l'eau d'un étang, ou grâce à elle, vivent une flore et une faune particulières, adaptées aux grandes variations de conditions de milieu qui le caractérisent (milieu astatique). Outre la flore littorale (carex, joncs, roseaux, massettes, renouées, châtaignes d'eau, nénuphars, myriophylles, etc.), qui joue le rôle essentiel du point de vue de la production primaire, et le phytoplancton, le feutrage végétal constitué d'algues microscopiques, qui recouvre presque tous les supports, apporte aux éléments du zooplancton et du necton la matière organique dont ils ont besoin.

Dans les étangs sont très souvent cultivés ou élevés différents organismes, plantes et animaux. Une forme très particulière d'étangs sert à cultiver le riz (rizières). Les roseaux *(Phragmites)* y sont parfois exploités, et les algues souvent *(Chlorella, Spirulina)*, particulièrement en pays tropical. Les poissons y sont les animaux le plus souvent élevés. En pays tempéré, certains étangs, généralement de grande taille, servent à l'élevage des cyprinidés : carpes, cyprins, tanches, brochets, etc. D'autres, alimentés en eaux plus ou moins saumâtres, permettent l'élevage des mulets et d'autres poissons, y compris des crustacés et des mollusques. Dans les régions à eaux claires et fraîches, la truite et d'autres salmonidés sont élevés dans des étangs d'assez petite taille et à fond sableux ou graveleux. En pays tropical, les *Tilapia*, poissons herbivores, font l'objet d'élevage intensif.

La production, dans les étangs, dépend du procédé d'utilisation. En élevage extensif, sans apport de nourriture complémentaire, elle varie de 50 à 350 kg à l'hectare. Avec distribution de nourriture d'appoint, elle atteint facilement 1 000 kg à l'hectare en pays tempéré, 5 000 kg à l'hectare en pays chaud. En condition d'élevage particulièrement intensif (apport quotidien de nourriture équilibrée), des rendements de 30 à 60 t à l'hectare ont été obtenus (en Chine).

D'autres animaux sont élevés en étang, tels les canards, qui font l'objet, en Europe centrale notamment, d'élevages industriels parallèlement à celui des poissons.

De nombreux étangs, non exploités, retournent à l'état naturel. Ils deviennent ainsi des pièces d'eau utiles aux oiseaux migrateurs qui y trouvent refuge. Ils servent aussi de site de repos et de distraction pour les populations urbaines ; ils ne méritent plus alors l'appellation d'*étang*, qui ne leur est gardée que par l'usage (v. lac).

De nombreux étangs construits afin de servir de réservoirs d'eau pour l'irrigation ou l'alimentation des canaux peuvent être exploités de la même manière.

• NOTA. Le fait qu'en matière de droit on reconnaisse des *étangs naturels* (notamment les lagunes) et des *étangs artificiels* entretient l'erreur de langage précitée. Les étangs ne peuvent être naturels, et ceux qui, juridiquement, mériteraient cette appellation, devraient être considérés comme des *lacs.*

B. D.

▶ *Lac et limnologie.*

📖 **L. Germain,** ***Faune des lacs, étangs, marais*** **(Lechevalier, 1925 ; 2e éd. avec E. Séguy, 1958). / M. Huet,** ***Traité de pisciculture*** **(la Vie rustique, Bruxelles, 1952). / W. Schäperclaus,** ***Lehrbuch der Teichwirtschaft*** **(Berlin, 1961 ; trad. fr.** ***Traité de pisciculture en étang,*** **Vigot, 1962). / B. Dussart,** ***Limnologie. L'étude des eaux continentales*** **(Gauthier-Villars, 1966).**

État

Lorsqu'une communauté humaine est caractérisée par la possession exclusive d'un territoire, l'intensité des liens de solidarité, de fait et de droit, unissant ses membres et la différenciation existant en son sein entre gouvernants et gouvernés, on peut dire que les conditions essentielles qui permettent d'affirmer l'existence d'un État sont réunies.

Les origines et l'objet de l'État : État et nation

On a longtemps discuté sur les origines de l'État, les uns y voyant la marque de la volonté divine, d'autres (et bien avant Rousseau*) y voulant voir l'effet d'un contrat entre le peuple et ses gouvernants. Mais toutes ces discussions reposent sur la notion de dualité du peuple et de l'État, alors que c'est la dualité entre gouvernants et gouvernés qui fait essentiellement qu'il y a État : la véritable question serait de savoir si cette dualité est nécessaire à la vie et, plus encore, à la survie de la communauté ; à cette question, il est difficile d'apporter une réponse. On ne peut que constater en fait l'existence d'un État dans toutes les communautés nationales contemporaines, mais sa nécessité est, on le sait, niée par les anarchistes.

Pendant des milliers d'années, la destinée d'un homme se confondait avec celle de son groupe, de sa tribu, hors de laquelle il ne pouvait survivre. La tribu, quant à elle, ne pouvait survivre et se défendre que par sa cohésion. D'où l'extrême puissance subjective des lois qui organisaient et garantissaient cette cohésion. « Tel homme, peut-être, pouvait parfois les enfreindre ; aucun, sans doute, n'aurait songé à les nier », écrit Jacques Monod *(le Hasard et la nécessité)*, analysant objectivement, scientifiquement, les conditions dans lesquelles l'humanité a évolué dans le passé. Il ajoute : « Hors l'espèce humaine, on ne trouve nulle part dans le règne animal d'organisations sociales très hautement différenciées, si ce n'est chez certains insectes, fourmis, termites ou abeilles, chez lesquels la stabilité des institutions ne doit à peu près rien à un héritage culturel, mais tout à la transmission génétique. Chez l'homme les institutions sociales, purement culturelles, ne pourront jamais atteindre à une telle stabilité ; qui le souhaiterait d'ailleurs ? »

Si, selon une formule lapidaire, « l'État c'est la nation organisée » (Henri Berthélemy), toute collectivité humaine, avant même d'atteindre le stade de l'État, s'est donné des structures militaires, politiques, voire juridiques, puis, plus tard, des structures administratives. Historiquement, les formes modernes de l'État sont apparues en même temps que se différenciaient les diverses classes sociales ; on comprend qu'ainsi l'État ait pu apparaître comme « l'instrument de la classe dominante en même temps qu'un produit de la vie économique de la société, essentiellement des conditions de la production » (*Manuel d'économie politique* de l'Académie des sciences de l'U. R. S. S.). « Le marxisme-léninisme enseigne qu'à la phase supérieure du communisme, quand les classes et les différences de classes auront disparu, l'État deviendra inutile et dépérira » *(ibid.).*

Dans les sociétés antiques pratiquant la démocratie directe, la plupart des fonctions gouvernementales étaient assurées à tour de rôle et pour une brève durée par tous les citoyens ; l'identification entre l'État et la communauté des citoyens allait alors de soi ; mais cette communauté des citoyens ne constituait généralement qu'un noyau actif d'une collectivité plus large comprenant les esclaves, les travailleurs manuels et les peuples conquis, ne disposant pas de la citoyenneté et ne pouvant guère s'identifier à l'État. Cette identification entre les membres de la communauté et l'État est d'autant plus difficilement réalisable que les dimensions de la communauté sont plus grandes : au-delà d'une certaine taille de la communauté, la démocratie directe n'est plus possible. Elle n'est pas davantage pensable lorsque l'unité nationale s'est réalisée autour d'un chef plus ou moins prestigieux après une longue période d'anarchie féodale. L'État, fédéral ou unitaire, apparaît vite comme une contrainte imposée de l'extérieur à la communauté concernée.

Quelles que soient les règles que s'est données pour mieux survivre la collectivité nationale, celles-ci pèsent sur les groupes d'intérêts particuliers et sur les individus, qui, cependant, sont de plus en plus enclins à faire appel à l'État comme à une assurance au patrimoine inépuisable : ainsi, les membres des communautés nationales réalisent de plus en plus rarement que l'État, c'est eux-mêmes ; bien au contraire, pour eux, l'État, c'est les autres. En fait, en langage courant, on distingue entre la nation ou le peuple, d'une part, et l'État ou les gouvernants, d'autre part.

L'objet même de l'État est d'assurer la cohésion et la survie d'une communauté nationale. D'une manière générale, les pouvoirs reconnus aux gouvernants pour assurer cette cohésion et cette survie ont toujours été très larges (l'État est souvent qualifié d'*in-*

terventionniste ou — dans la période contemporaine — de *dirigiste*) ; cependant, il est arrivé à diverses périodes, sous la pression de certaines catégories sociales, que ces pouvoirs ont été strictement limités à des domaines spécifiques : défense nationale, ordre public, arbitrage entre les intérêts privés (l'État est alors qualifié de *libéral*). En pareil cas, les structures étatiques peuvent être considérées comme se trouvant placées au service plus ou moins exclusif d'une partie seulement des membres de la communauté, bien que, parfois, on puisse admettre, ayant joué au moins pendant un certain temps, une certaine identification entre les intérêts privés, directement servis par les gouvernants, et l'intérêt national (situation, en France, sous le gouvernement de Juillet et le second Empire au moment du démarrage de l'industrie).

L'État en droit interne

L'État dans ses rapports avec les collectivités territoriales subordonnées

L'État possède la souveraineté, c'est-à-dire le pouvoir de vouloir et le pouvoir de commander, ces deux pouvoirs n'étant subordonnés à aucun autre. D'une manière générale, les spécialistes du droit public considèrent cependant que le pouvoir de commander de l'État n'est pas illimité et qu'il existe un domaine lui échappant ; pour les uns, ce domaine est celui des droits individuels naturels (mais quels sont-ils ?) ; pour d'autres — Duguit* par exemple —, le domaine échappant à l'action de l'État est déterminé par le principe de la solidarité sociale (l'expression est bien vague) ; pour d'autres enfin, tels Ihering et Georg Jellinek, ce domaine est déterminé par l'État lui-même en vertu de son autolimitation. Ce domaine varie donc suivant les concepts dominants de chaque lieu et de chaque temps.

Quoi qu'il en soit, l'État se distingue des collectivités* territoriales qui le composent en ce que ces dernières ne possèdent pas la souveraineté, puisque c'est l'État lui-même qui fixe les limites à leur pouvoir de commander.

Les rapports entre l'État et les autres collectivités territoriales peuvent être d'ordres divers.

• Il y a **État unitaire centralisé** lorsque l'autonomie des collectivités territoriales est réduite ; la plupart des actes les concernant sont le fait d'agents de l'État ou ne peuvent être accomplis qu'avec l'accord tacite ou exprès d'agents de l'État. C'est la situation qui se présente en France depuis le XVII[e] s., bien qu'une certaine tendance à la décentralisation s'y soit manifestée récemment, dès les années 60 notamment.

• Il y a **État unitaire décentralisé** lorsque de nombreux actes concernant telle ou telle collectivité territoriale émanent des propres dirigeants de cette collectivité sans intervention directe des agents de l'État. C'est la situation qui se présente en Grande-Bretagne et — tout récemment — en Italie.

• Il y a **État fédéral** lorsque certaines collectivités locales disposent, sur leur territoire et dans certains domaines, d'une souveraineté relative et constituent en quelque sorte des États partiellement autonomes. L'autonomie de chacun des États fédérés varie beaucoup d'une fédération à une autre ; elle semble tendre à se réduire progressivement partout. L'Allemagne fédérale, la Suisse, les États-Unis d'Amérique constituent trois types différents d'États fédéraux.

L'organisation politique des États

Dans chaque État, on distingue trois fonctions élémentaires : la *fonction gouvernementale*, la *fonction législative* et la *fonction judiciaire*. Les modes de recrutement des agents exerçant ces diverses fonctions et leurs rapports entre eux sont déterminés par la constitution que chaque État s'est donnée. Mais les caractéristiques fondamentales du système politique appliqué dans tel ou tel État dépendent souvent moins des textes constitutionnels que de l'usage qui en est fait, de la « dynamique » propre du système.

La distinction formelle entre la monarchie et la république est aujourd'hui bien dépassée. Elle concerne, au fond, la qualification de la personne (ou du groupe de personnes) chargée de représenter l'État souverain dans ses relations avec les autres États souverains : monarque (roi, empereur, régent, etc.), en principe héréditaire, exerçant ses fonctions sa vie durant, qu'il accède au pouvoir par la succession (Louis XVIII), l'élection (Louis-Philippe I[er]) ou le plébiscite (Napoléon III) ; président de la République, élu pour une durée limitée (généralement rééligible une ou plusieurs fois) ; présidium composé d'un petit nombre de personnes désignées pour un temps également limité, mais ne se survivant, pratiquement, jamais elles-mêmes par la voie de l'hérédité.

Les différences entre les régimes tiennent beaucoup plus au fait que tout ou partie de la population adulte d'un État participe, ou ne participe pas, directement ou indirectement, à la prise des décisions politiques, au choix des agents chargés de prendre ces décisions et de ceux qui sont chargés de veiller à leur application, au contrôle, et, éventuellement, à la révocation de ces agents. On peut distinguer alors trois types de systèmes de gouvernement, trois types d'État.

• La **démocratie directe**, dans laquelle la souveraineté est exercée par le peuple tout entier, réuni périodiquement en assemblée plénière ; le système, largement pratiqué dans l'Antiquité, supprimait apparemment la distinction entre gouvernants et gouvernés puisque les gouvernés décidaient eux-mêmes. Mais la réalité était bien différente : d'une part, il existait des fonctions gouvernementales assurées par des citoyens chargés de veiller à l'exécution des décisions prises et de prendre des mesures d'urgence entre deux assemblées du peuple ; d'autre part, de nombreux éléments de la population restaient en dehors des assemblées du peuple : femmes, enfants et adolescents, esclaves, populations colonisées, etc. Aujourd'hui, on rencontre une survivance de démocratie directe dans trois cantons suisses (c'est-à-dire des collectivités locales et non pas des États souverains) de population réduite (Glaris, Unterwald et Appenzell ne représentant pas 3 p. 100 de la population totale de la Suisse) et l'existence, dans la constitution de quelques États (les uns étant souverains, les autres fédérés), de certaines pratiques se rattachant à la démocratie directe : référendum*, veto et initiative populaire, recall (révocation des élus par leur électorat), etc.

• L'**aristocratie représentative**, dans laquelle une fraction seulement de la population adulte participe, en les confisquant aux autres, au choix et au contrôle des gouvernants. Cette aristocratie peut être constituée par l'armée, l'administration, une classe sociale, un parti.

On peut rattacher à ce système : *a*) les *régimes dictatoriaux de fait*, dans lesquels les formes constitutionnelles importent peu, soit qu'elles ne soient pas respectées, soit que leur fonctionnement soit faussé, ou encore que leur application soit suspendue ; *b*) les *régimes dictatoriaux légaux*, reposant sur une constitution ne comportant aucun contrôle véritable du peuple sur les gouvernants ; *c*) les *régimes reposant sur l'existence d'un parti unique* dont les dirigeants s'identifient aux gouvernants : dans la mesure où le fonctionnement du parti prévoit un contrôle effectif des membres du parti sur les dirigeants, nous sommes en face d'un système d'aristocratie élargie, auquel il semble difficile de refuser tout caractère démocratique.

• La **démocratie représentative**, dans laquelle la totalité de la population adulte peut participer à la désignation et au contrôle des gouvernants. Certains publicistes nient l'existence de véritables démocraties représentatives en s'appuyant sur trois constatations : 1° une fraction importante de la population manque de sens civique ou se désintéresse de la vie publique, ainsi que le prouvent le nombre des abstentionnistes réguliers dans les consultations électorales et, plus encore, le grand nombre de citoyens non inscrits sur les listes électorales (le petit nombre des militants des partis politiques — notamment dans les pays latins — peut également être souligné) ; 2° les divers systèmes électoraux camoufleraient en fait sous une apparence démocratique le choix des gouvernants, les comités des partis politiques assurant pratiquement seuls ce choix ; 3° dans la plupart des pays, la haute administration détient en fait le pouvoir (parfois avec des politiques de rechange), quelle que soit la majorité parlementaire.

On rattache à ce système : *a*) les *régimes présidentiels*, dans lesquels un chef élu par le peuple exerce seul — avec le concours de ses ministres — le pouvoir gouvernemental, tout en partageant souvent le pouvoir législatif avec le Parlement ; *b*) les *régimes parlementaires*, caractérisés par l'équilibre entre le gouvernement et le Parlement, le second exerçant un contrôle effectif sur le premier et détenant le pouvoir législatif (en général, gouvernement et parlementaires disposent concurremment de l'initiative législative), le premier décidant — dans la limite de la durée du mandat des représentants — de la date des consultations électorales : le régime britannique constitue le type même du système parlementaire, bien que la tendance actuelle au renforcement du pouvoir exécutif ait conduit certains publicistes contemporains à qualifier de présidentiel le pouvoir du Premier ministre (lequel est traditionnellement le leader du parti ayant remporté les élections législatives) ; *c*) le *régime d'assemblée*, caractérisé par la

suprématie affirmée du Parlement sur le gouvernement, accompagnée souvent de l'inorganisation et de la multiplication des partis politiques ou de leurs fractions ; ce système aboutit à l'alternance des périodes de crises ministérielles et des périodes de délégation par le Parlement au gouvernement de son pouvoir législatif (lois-cadres et surtout décrets-lois) : si l'histoire de la Convention constitue une caricature du régime d'assemblée, il faut rappeler qu'il a été durablement pratiqué en France pendant la seconde moitié de la IIIe République et pendant toute la IVe République ainsi qu'en Allemagne sous la république de Weimar, et qu'il est encore pratiqué en Italie.

L'État en droit international

Tous les États souverains sont juridiquement égaux entre eux, mais certaines puissances (États-Unis, Union soviétique, Chine, Grande-Bretagne, France), appelées « Grands », bénéficient d'un statut particulier et privilégié au sein de l'Organisation* des Nations unies (O. N. U.).

On estime généralement que la création — en 1945 — de cet organisme, qui a établi des liens en fait très lâches entre les États membres, constitue une tentative pour limiter en quelque sorte les souverainetés nationales ; mais, dans la pratique, il s'agit là d'une limitation purement théorique. En fait, les seules limitations effectives de la souveraineté résultent des traités bilatéraux ou multilatéraux contractés par les États entre eux.

Il convient de souligner l'existence dans le passé d'États semi-souverains : États vassaux (exemple de l'Égypte, vassale de la Turquie de 1841 à 1914), États protégés ou protectorats (exemples de l'Égypte, protégée par la Grande-Bretagne de 1914 à 1936, de la Tunisie, du Maroc et des États indochinois, protégés par la France, de la Mandchourie, protégée par le Japon, etc.) et, entre les deux Guerres mondiales, États sous mandat (Cameroun, Togo, Liban, Palestine, etc.).

Le fait est que, si les États semi-souverains ont pratiquement disparu, il subsiste en fait encore d'assez nombreux « États clients », qui, bien que juridiquement pleinement souverains, vivent sous la dépendance économique sinon même militaire de telle ou telle grande puissance.

Naissance, transformation et fin des États

Il y a création d'État lorsqu'une communauté humaine, répondant à la définition donnée plus haut, accède à la souveraineté pleine et entière. Dans le monde moderne, il ne peut y avoir création d'un État nouveau que dans les cas suivants : accession à l'indépendance d'un État semi-souverain, d'un territoire anciennement colonisé ou d'un territoire se séparant de l'État unitaire ou de l'État fédéral auquel il était précédemment rattaché (cas de la Norvège, se séparant de la Suède en 1905, de la Belgique, se séparant des Pays-Bas en 1830, de la Tchécoslovaquie, de la Yougoslavie et de la Hongrie, lors de la dissolution de l'Empire austro-hongrois en 1918, etc.).

On peut également estimer qu'il y a création d'un État nouveau en cas de fusion d'États (cas de l'unité italienne en 1861).

Dès que son indépendance est effective, un État existe ; mais, dans ses rapports avec les autres États, il lui faut avoir été reconnu tacitement ou effectivement par ces derniers ; en principe, il y a reconnaissance par tel ou tel État dès que celui-ci entretient des relations commerciales, financières ou politiques avec l'État nouveau ; la reconnaissance juridique implique l'établissement de relations diplomatiques et consulaires.

Dans une large mesure, la création de la Société des Nations, à laquelle a été substituée en 1945 l'Organisation des Nations unies, a beaucoup simplifié le problème de la reconnaissance d'un État nouveau par la communauté internationale ; tout État membre de l'Organisation des Nations unies fait partie de cette communauté (c'est notamment le cas de l'État d'Israël, membre de l'O. N. U., avec lequel les principaux États arabes refusent pourtant d'entretenir des relations juridiques).

Des problèmes particuliers se posent lorsqu'une fraction de la population d'un État unitaire se rebelle pour conquérir son indépendance (cas des Bengalis du Pākistān oriental en 1971), ou lorsqu'un État fédéré lutte militairement pour obtenir le droit de faire sécession et de devenir souverain (cas des États du sud des États-Unis [1861-1865] ou du Biafra [1967-1970]) ; la reconnaissance de belligérance (donnée par la France et la Grande-Bretagne, pendant la guerre de Sécession, en faveur des États du Sud) signifie que les États qui l'ont accordée estiment se trouver en présence d'un état de guerre international et non plus seulement d'une émeute ou d'une guerre civile dans laquelle les pays étrangers n'ont pas à intervenir : s'il y a guerre civile, les pays étrangers commercent uniquement avec l'État officiel ; s'il y a guerre internationale, ils peuvent commercer et même s'allier avec l'un et l'autre des belligérants.

Des transformations autres que des sécessions peuvent se produire, par exemple l'annexion de provinces d'un État étranger (Alsace et Lorraine en 1871) ou d'un État étranger tout entier (Texas en 1845, Estonie, Lettonie et Lituanie en 1940) ; il peut également y avoir cession amiable d'une province par un État à un autre (Louisiane en 1803, Savoie et Nice en 1860).

Un État peut également disparaître ; c'est le cas de son annexion par un autre ou de sa division volontaire ou forcée.

Il arrive que les États étrangers refusent de reconnaître une situation de fait telle que l'annexion d'un pays par un autre ; il s'ensuit alors une fiction : le gouvernement de l'État annexé, bien que n'exerçant plus aucun pouvoir et bien que l'État annexé ait perdu toute souveraineté, vit en exil et continue d'être reconnu par une partie de la communauté internationale...

La création et la disparition des États produisent des conséquences juridiques importantes en ce qui concerne les transferts de souveraineté, les traités, les dettes ainsi que la législation relative à la nationalité.

R. M.

▶ *Administration / Collectivité territoriale / Conflits internationaux / Constitution / Convention internationale / Démocratie / Élection / Frontière / Gouvernementale (fonction) / Guerre (lois de la) / Juridiques (sciences) / Justice (organisation de la) / Législatif (pouvoir) / Organisations internationales / Parlement / Parlementaire (régime).*

G. Jellinek, *Das Recht des modernen Staates* (Berlin, 1900 ; 3 vol. ; trad. fr. *l'État moderne et son droit*, t. I, Fontemoing, 1904 ; t. II, Giard et Brière, 1913). / F. W. Coker, *Organismic Theories of the State* (New York, 1910). / R. Carré de Malberg, *Contribution à la théorie générale de l'État* (Sirey, 1920-1922 ; 2 vol.). / F. Oppenheimer, *The State* (New York, 1922). / M. de La Bigne de Villeneuve, *Traité général de l'État* (Sirey, 1929). / H. J. Laski, *The State in Theory and Practice* (Londres, 1935). / S. Trentin, *la Crise du droit et de l'État* (Alcan, 1936). / J. Dabin, *Doctrine générale de l'État* (Bruylant, Bruxelles et Sirey, 1939) ; *l'État ou la Politique, essai de définition* (Dalloz, 1958). / J. Maritain, *l'Homme et l'État* (P. U. F., 1953 ; nouv. éd., 1965). / J. Donnedieu de Vabres, *l'État* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1954, 5e éd., 1971). / G. Burdeau, *l'État* (Éd. du Seuil, 1970). / M. Villey, *Genèse et déclin de l'État* (Sirey, 1976).

état civil

Mode — organisé par les pouvoirs publics — de constatation des faits et actes juridiques relatifs à l'état d'une personne.

L'état, c'est-à-dire l'ensemble des traits distinctifs d'une personne qui lui assignent sa place dans la société et la différencient des autres aux points de vue de la jouissance et de l'exercice des droits civils, découle d'une série de faits (naissance, arrivée d'un certain âge) ou d'actes juridiques (mariage, reconnaissance d'enfant naturel), dont les principaux sont constatés par les *actes de l'état civil*, modes de preuve essentiels.

Organisation de l'état civil

Les principaux actes de l'état civil sont les actes de naissance, de décès et de mariage. Ils sont dressés par des officiers publics spéciaux, les officiers de l'état civil.

En dehors de ces actes, d'autres peuvent être dressés — reconnaissance d'un enfant naturel, répudiation ou réclamation de la qualité de Français, etc. —, qui sont reçus par d'autres officiers publics : notaires, juges.

Le Code civil, dans sa rédaction de 1804, réserve le nom d'*actes de l'état civil* aux actes de naissance, de décès et de mariage, ce qui s'explique historiquement par le fait que les actes de l'état civil ont leur origine dans les registres tenus par les curés des paroisses, qui inscrivaient les dons et aumônes de leurs paroissiens à l'occasion des baptêmes, mariages et enterrements. L'utilité de ces inscriptions pour établir les preuves des naissances, mariages et décès fut vite perçue par les pouvoirs publics, qui, en 1579, interdirent aux juges de recevoir d'autres preuves de l'état civil et ordonnèrent le dépôt annuel des registres aux greffes des justices royales pour en assurer la conservation.

En 1792, le soin de tenir les registres fut confié aux municipalités, système consacré par le Code civil, qui réglemente la rédaction et la conservation des actes.

Les fonctions d'officier d'état civil sont exercées par le maire, compétent exclusivement dans sa commune et qui

acte de naissance

Déclarant	— le père — s'il est absent, malade, décédé ou inconnu, les docteurs en médecine, sages-femmes ou autres personnes ayant assisté à l'accouchement
Délai	dans les trois jours de l'accouchement (au-delà, la naissance ne peut plus être inscrite sur les registres qu'en vertu d'un jugement)
Énonciations	— jour, lieu, heure de naissance — sexe de l'enfant, ses prénoms — prénoms, noms, âges, professions et domicile des père et mère s'ils sont connus

acte de décès

Déclarant	un parent du défunt ou une personne possédant sur son état civil les renseignements les plus exacts et les plus complets possible
Délai	24 heures (mais aucune sanction prévue)
Énonciations exclusives	— jour, heure et lieu du décès — prénoms, nom, date et lieu de naissance, profession et domicile du défunt — prénoms, noms, professions, domicile des père et mère — prénoms, nom, profession, domicile du conjoint — prénoms, nom, âge, profession et domicile du déclarant et, s'il y a lieu, son degré de parenté avec le défunt

(Sur la constatation du décès et le permis d'inhumer, v. MORT.)

peut déléguer ses pouvoirs à un adjoint ou à un conseiller municipal. À l'étranger, les agents diplomatiques ou consulaires exercent les fonctions d'officier d'état civil pour les Français.

L'officier d'état civil reçoit les déclarations qui lui sont faites par les « déclarants » ; la présence des « parties », dont l'acte crée ou modifie l'état, n'est obligatoire que dans le mariage.

Les actes sont *inscrits* dans chaque commune sur un ou plusieurs registres tenus en double. À la fin de chaque année, l'un des doubles est déposé aux archives de la mairie, l'autre au greffe du tribunal de grande instance, afin d'éviter les risques de destruction. Les actes sont inscrits sur les registres les uns après les autres, par ordre chronologique, sans blanc. Ils portent un numéro d'ordre.

Sont *transcrits* sur les registres certains actes ou documents dont l'original se trouve ailleurs : ainsi, les actes d'état civil des Français dressés par les autorités étrangères sont transcrits sur les registres des agents diplomatiques français ; sont également transcrits sur les registres de l'état civil le dispositif des jugements prononçant l'adoption* simple ou plénière et les décisions concernant le nom des enfants naturels.

Lorsqu'un acte nouveau ou un jugement vient modifier l'état d'une personne visée par un acte antérieur de l'état civil, il est fait mention du nouveau document *en marge* du premier dans un certain nombre de cas :
— en marge de l'acte de naissance : le mariage, le divorce ou la séparation de corps, la légitimation par mariage d'un enfant naturel, le changement de nom par voie administrative ;
— en marge de l'acte de mariage : le divorce ou la séparation de corps, la reprise de vie commune entre époux séparés de corps.

La généralisation des mentions, en marge de l'acte de naissance principalement, tend à faire de cet acte un véritable casier civil, centralisant en un seul endroit les renseignements concernant l'état civil d'une même personne, mais elle ne réalise qu'un substitut imparfait d'un tel casier.

Publicité des actes de l'état civil

Nul, à l'exception du procureur de la République, des ascendants et descendants de la personne que concerne l'acte, de son conjoint, de son tuteur ou de son représentant légal, ne pourra obtenir une *copie* intégrale d'un acte d'état civil autre que le sien. Par contre, les dépositaires des registres sont tenus de délivrer à tout requérant des *extraits* des actes de naissance et de mariage.

Seuls ces copies et ces extraits ont force probante devant les tribunaux. Dans la pratique quotidienne, on se contente de pièces délivrées sur papier libre par les mairies : livret de famille et fiches individuelles et familiales d'état civil délivrées sur présentation de ce livret.

Le *livret de famille* est remis lors du mariage au mari. Y figurent des extraits de l'acte de mariage puis des actes de naissance des enfants issus de ce mariage ou légitimés par lui, et des actes de décès des époux et des enfants morts avant leur majorité, et des mentions concernant les décisions judiciaires ayant une incidence sur un acte dont l'extrait figure au livret. Il est également remis un livret de famille au père ou à la mère d'un enfant naturel si la filiation est établie, et à un adoptant non marié.

Les *cartes d'identité* ne peuvent servir à établir l'identité qu'à l'égard des autorités administratives et de police et n'ont pas de force probante sur le terrain judiciaire.

En cas de perte ou d'inexistence des registres, le législateur prévoit des exceptions à la règle de la preuve préconstituée.

Le Service central d'état civil

Un Service central d'état civil, dépendant du ministère des Affaires étrangères, fonctionne à Nantes. Il détient :

- les actes de l'état civil concernant des Français qui ont été dressés au cours d'un voyage maritime ou aux armées postérieurement à 1965, dans un pays étranger lorsque les actes ont été dressés ou transcrits sur les registres consulaires français, dans les territoires des États antérieurement placés sous la souveraineté et l'autorité de la France ;
- les actes de naissance des personnes nées à l'étranger et ayant acquis la nationalité française par décret de naturalisation ou de réintégration après 1959.

M. C.

▶ *Casier judiciaire / Mariage / Nom.*

États de l'Église

Nom donné à la partie centrale de l'Italie tant qu'elle fut sous la domination des papes (756-1870).

Après la fondation de Constantinople* (330), les empereurs d'Orient conservèrent en Italie un représentant officiel, l'exarque de Ravenne, dont le territoire en bordure de l'Adriatique, après avoir été la résidence d'Odoacre et des rois ostrogoths, passa en 751 à Aistolf, roi des Lombards, mais lui fut enlevé trois ans plus tard par Pépin le Bref, qui en fit don au Saint-Siège avec la Pentapole italienne (Rimini, Pesaro, Fano, Senigallia, Ancône) ; par cette donation, il créa la puissance temporelle des papes avant même que celle-ci ne fût établie solidement à Rome et sur ses environs immédiats. En la circonstance, on ne tint pas compte des droits impériaux, car la papauté invoqua la soi-disant « donation de Constantin », un faux qui reflétait la croyance générale à une donation de l'Empereur au pape Sylvestre Ier et à ses successeurs.

L'autorité nominale des papes s'étendit sur le Latium, la Sabine et une partie de l'Ombrie, de Viterbe à Terracina du nord au sud et de Narni à l'embouchure du Tibre de l'est à l'ouest, mais les barons romains, d'ailleurs rivaux entre eux, leur en disputèrent souvent le contrôle réel. Charlemagne, lorsqu'il eut vaincu le dernier roi des Lombards, Didier, en 774, assura encore au pape la possession du duché de Bénévent (Spolète et Rieti s'étaient affranchies d'elles-mêmes l'année précédente) et ses droits sur divers patrimoines de la basse vallée du Pô qu'il n'occupait pas encore.

Avec Grégoire* VII (pape de 1073 à 1085), les domaines du Saint-Siège grâce aux donations de la comtesse Mathilde de Toscane (1077) connurent une nouvelle et durable expansion de Viterbe à Pérouse à travers l'Ombrie et atteignirent même le bassin inférieur du Pô en touchant les diocèses de Mantoue, Reggio, Parme et Modène. Mais, de cette zone septentrionale, que lui disputèrent les empereurs allemands puis les rois de France et les familles seigneuriales protégées des uns ou des autres, la papauté ne conservera finalement que Bologne. Grâce à l'appui que le pape Alexandre* III (1159-1181) avait accordé aux libres communes groupées par lui dans la *Ligue lombarde* contre les empiétements de Frédéric Barberousse (bataille de Legnano, 1176), la papauté s'assurait du moins des partisans (guelfes) dans toute la partie médiane de la péninsule, confinant au nord avec le duché de Savoie, les anciens domaines des rois lombards et la république de Venise.

Au Sud, où la papauté n'exerce pas de pouvoir direct, elle entend du moins n'avoir pas d'ennemis déclarés et accorde d'abord sa confiance à Frédéric II* de Hohenstaufen, petit-fils de Barberousse, dont le pape Innocent III a été le tuteur et que, en 1220, couronne Honorius III, fort de sa promesse de ne pas chercher à réunir les États normands des Deux-Siciles, qu'il tient de sa mère Constance, à ses fiefs d'Al-

lemagne. Mais sa dépendance du pontife romain reste nominale, et sa cour de Palerme ne cessera jamais d'entretenir la défiance de Rome à son endroit.

À la mort de Frédéric II (1250), son bâtard, Manfred, parvient à conserver les Deux-Siciles et même à nouer des intelligences dans le reste de la péninsule. Les papes Urbain IV et Clément IV se décident alors à lui susciter un rival français en la personne du frère de Saint Louis, Charles d'Anjou (1263), dont la loyauté comme vassal leur semble assurée. Charles défait et tue Manfred à Bénévent (1266) et livre au bourreau le dernier des Hohenstaufen, Conrad V, descendu en Italie pour revendiquer l'héritage des siens et battu, lui aussi, à Tagliacozzo (1268). Avec lui prend fin la lutte dite « du Sacerdoce et de l'Empire ».

Jusqu'à la fin du XVIIIe s., la dynastie hispano-française des rois de Naples acceptera de rendre hommage au pape comme à son suzerain et à lui verser chaque année une redevance symbolique en argent pour l'avoir appelée à occuper le trône des Deux-Siciles. Un autre lien sera créé en 1274 entre la monarchie française et le Saint-Siège, lorsque Philippe le Hardi cédera à Grégoire X le comtat Venaissin, auquel s'ajoutera en 1348 la ville d'Avignon, vendue par la reine Jeanne de Naples au troisième des papes français, Clément VI. Cette enclave en terre française sera reprise à la papauté au début de la Révolution (1790).

La fin du XVe s. verra une tentative, d'origine romaine cette fois, sinon pour unifier l'Italie sous l'autorité du pape — il y aurait fallu beaucoup trop de temps et de force militaire —, du moins pour restituer à l'Église, avec le concours moral de la monarchie française, nombre de petites villes de Romagne et de la marche d'Ancône, qui peu à peu s'étaient soustraites à sa domination. Ce sera l'œuvre du fils naturel d'Alexandre* VI, César Borgia*, qui entreprendra, avec l'assentiment de son père, de ressaisir par la force et la ruse les territoires passés aux mains des seigneuries. Machiavel, témoin des dernières opérations de César, voit en lui le modèle du maître qu'il eût fallu à l'Italie pour être unifiée si, précisément, la présence en son centre de l'État romain n'avait pas constitué l'obstacle majeur à l'unification et ne l'avait livrée aux convoitises des étrangers.

Après celle de Louis XII, la défaite de François Ier par Charles Quint soumet la majeure partie de la péninsule durant trois siècles à la domination espagnole ou autrichienne, mais Florence et Turin donnent encore des reines ou des princesses royales à la France jusqu'à ce que Bonaparte réussisse une éphémère possession des États de l'Église. Les victoires de 1796-97 ont amené ses généraux à occuper les villes de Romagne et les autres légations confinant à l'Adriatique. Pie VI est entièrement dépossédé, en 1798, lorsque les Français créent l'éphémère République romaine. Quand Pie* VII devient pape (1800-1823), les États sont reconstitués, moins les légations ; mais Napoléon, se considérant comme empereur romain, entend le vassaliser. Il le dépouille de ses domaines (1807-1809), qui sont incorporés au royaume d'Italie ou à l'Empire français.

L'occupation française de presque toute l'Italie, malgré l'opposition qu'elle suscite dans les esprits religieux et la paysannerie, obtient par contre l'adhésion d'un nombre croissant de patriotes et d'hommes assez réfléchis pour saisir les avantages d'un régime de progrès économique et social, même uni à un certain despotisme, par contraste avec l'immobilisme borné des monarchies traditionalistes. Une impulsion est alors donnée aux idées d'indépendance nationale, qui ne cessera plus.

Cet immobilisme caractérise les pontificats de Léon XII (1823-1829), de Pie VIII (1829-1830) et de Grégoire XVI (1831-1846), voire de Pie* IX (1846-1878), malgré la popularité que lui valent sa réputation et aussi les actes de libéralisme à mettre à son actif entre son élection en 1846 et son refus de participer à la croisade antiautrichienne que le roi Charles-Albert de Piémont déclenche en 1848 pour libérer l'Italie, mais qui s'achève en désastre.

Pie IX se persuadera qu'il n'a pas le droit de rien sacrifier du patrimoine que lui ont légué ses prédécesseurs, comme l'avait senti avant lui Pie VII, très conciliant sur d'autres points avec Napoléon, dont il avait accueilli la famille après la chute de l'Empire français. Les épreuves de Pie IX dureront plus longtemps, malgré la protection que lui accorde, après l'éphémère épisode d'une République romaine en 1849 sous l'autorité de Giuseppe Mazzini, le neveu du grand empereur, Napoléon III, qui entretient à Rome une garnison française malgré l'irritation que cette présence cause aux patriotes en retardant l'unification de l'Italie. Celle-ci est déjà presque achevée après les victoires franco-sardes de 1859, les plébiscites de la Marche, de l'Ombrie, de la Toscane et des duchés de Parme et de Modène (1860), favorables à l'union au Piémont, l'expédition des Mille et la réunion du royaume de Naples à celui de Victor-Emmanuel II, puis l'acquisition de la Vénétie en 1866. La petite armée pontificale, commandée par Lamoricière, n'a rien pu contre les entreprises piémontaises (défaite de Castelfidardo, 18 sept. 1860).

Il ne reste à Pie IX que les limites initiales de la Comarca (Rome et ses entours immédiats) ; et cela même, l'impatience de Garibaldi voudra le lui enlever en 1867 lors d'une entreprise risquée contre l'État romain, entreprise qui aboutit à sa défaite de Mentana (3 nov. 1867) et au retour à Rome d'une garnison française que les nationalistes italiens mettront beaucoup de temps à pardonner au second Empire.

Après les premières défaites françaises de 1870, le corps expéditionnaire français quitte Rome définitivement ; le 20 septembre, les troupes italiennes y entrent par la brèche de la porta Pia. Pie IX lui-même fera cesser la courte résistance de ses soldats. Un plébiscite de réunion fait de Rome la capitale de l'Italie.

Le pape se considérera dès lors comme prisonnier au palais du Vatican, malgré les égards et la réelle indépendance d'action religieuse que le gouvernement italien ne cessera de lui assurer (loi des Garanties, mai 1871). Léon XIII et Pie X entretiendront cette fiction, qui ne prendra fin politiquement qu'avec le pontifical de Benoît XV, lorsque toute liberté d'action parlementaire sera rendue par lui aux catholiques, et avec celui de Pie XI, quand la « question romaine » sera réglée par les accords du Latran (11 févr. 1929) : signés entre le Saint-Siège et le gouvernement de Mussolini, ces accords reconnaissent entre autres la plénitude de la souveraineté papale sur l'État du Vatican*. La papauté, qui se contente d'une apparence de pouvoir temporel, estime qu'au XXe s. son prestige spirituel suffit à assurer sa liberté.

M. V.

▶ *Église catholique / Rome / Vatican.*

états généraux

Sous l'Ancien Régime, assemblées convoquées par le roi de France et composées de représentants des trois ordres (clergé, noblesse, tiers état).

Définition

Institution coutumière comme la monarchie elle-même, les *états généraux*, qui représentent théoriquement la *nation*, ne sont réunis par le roi qu'en vertu de son bon plaisir, aucune disposition de caractère législatif n'ayant jamais déterminé ni les modalités, ni la périodicité de leur convocation. En fait, ce sont les circonstances qui contraignent le souverain à consulter ses sujets par leur intermédiaire, en particulier quand d'impérieux besoins d'argent nécessitent des impositions nouvelles susceptibles de provoquer une dangereuse opposition chez les assujettis.

Le système électoral des états généraux

Les représentants du clergé et de la noblesse sont élus au chef-lieu du bailliage ou de la sénéchaussée. En fait, tous les seigneurs de fief, y compris les femmes veuves ou célibataires, ainsi que tous les clercs possédant un bénéfice peuvent être représentés aux états, où les communautés religieuses envoient des représentants élus. Par contre, la représentation du tiers est issue d'un scrutin à deux degrés dans les villes. Dans chaque village, l'*Assemblée des taillables*, ou « chefs de Feux », rédige un *cahier de doléances* et désigne un délégué qui doit en défendre le contenu devant l'*Assemblée de bailliage*. Composée des délégués des villages du bailliage, celle-ci élit enfin le député du bailliage, auquel elle confie le cahier de doléances de la circonscription, rédigé en général avec l'aide d'hommes de loi, parfois selon un modèle préétabli par eux. Enfin, dans les villes, le métier juré constitue généralement l'unité électorale de base, dont les membres élisent un délégué au premier degré ; regroupés, les délégués des différents métiers de la ville rédigent en commun leur cahier de doléances, désignent les « électeurs » de j la ville, qui se rendent alors à l'Assemblée de bailliage pour procéder, aux côtés des délégués des villages, à la désignation du député du tiers du bailliage.

Le mandat de chaque député est impératif, et celui-ci, sauf aux séances solennelles présidées par le roi, ne peut exprimer sa position personnelle, puisque chacun des ordres ne dispose que d'une voix et vote séparément.

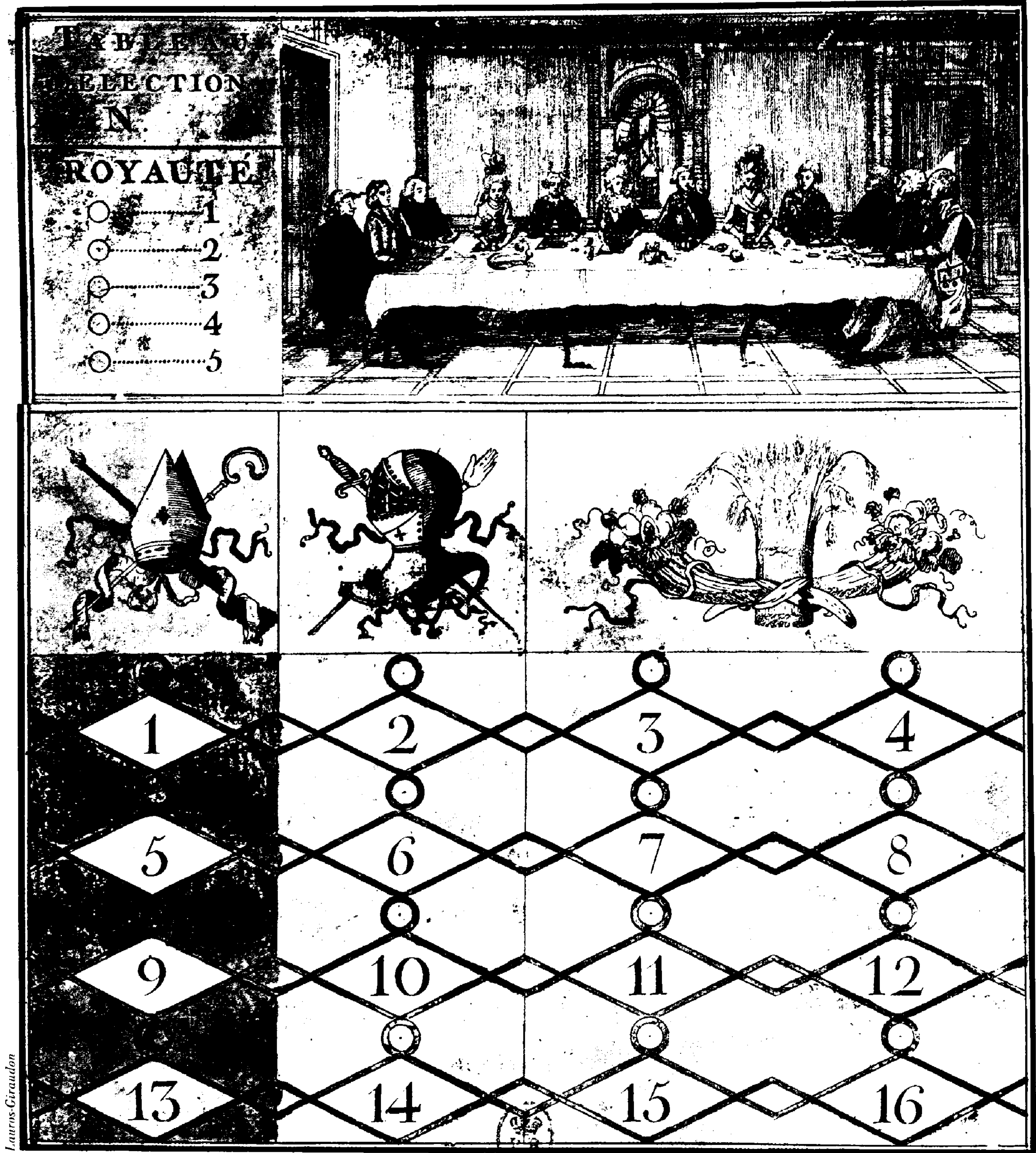
Origines

Les états généraux, qui comprennent des représentants de toutes les provinces appartenant aux trois ordres (*clergé, noblesse* et futur *tiers état*), ne sont pas issus des « placita » mérovin-

giens et carolingiens, mais sans doute de la volonté délibérée de la monarchie de maintenir avec ses sujets un contact étroit particulièrement utile en temps de crises politiques ou financières.

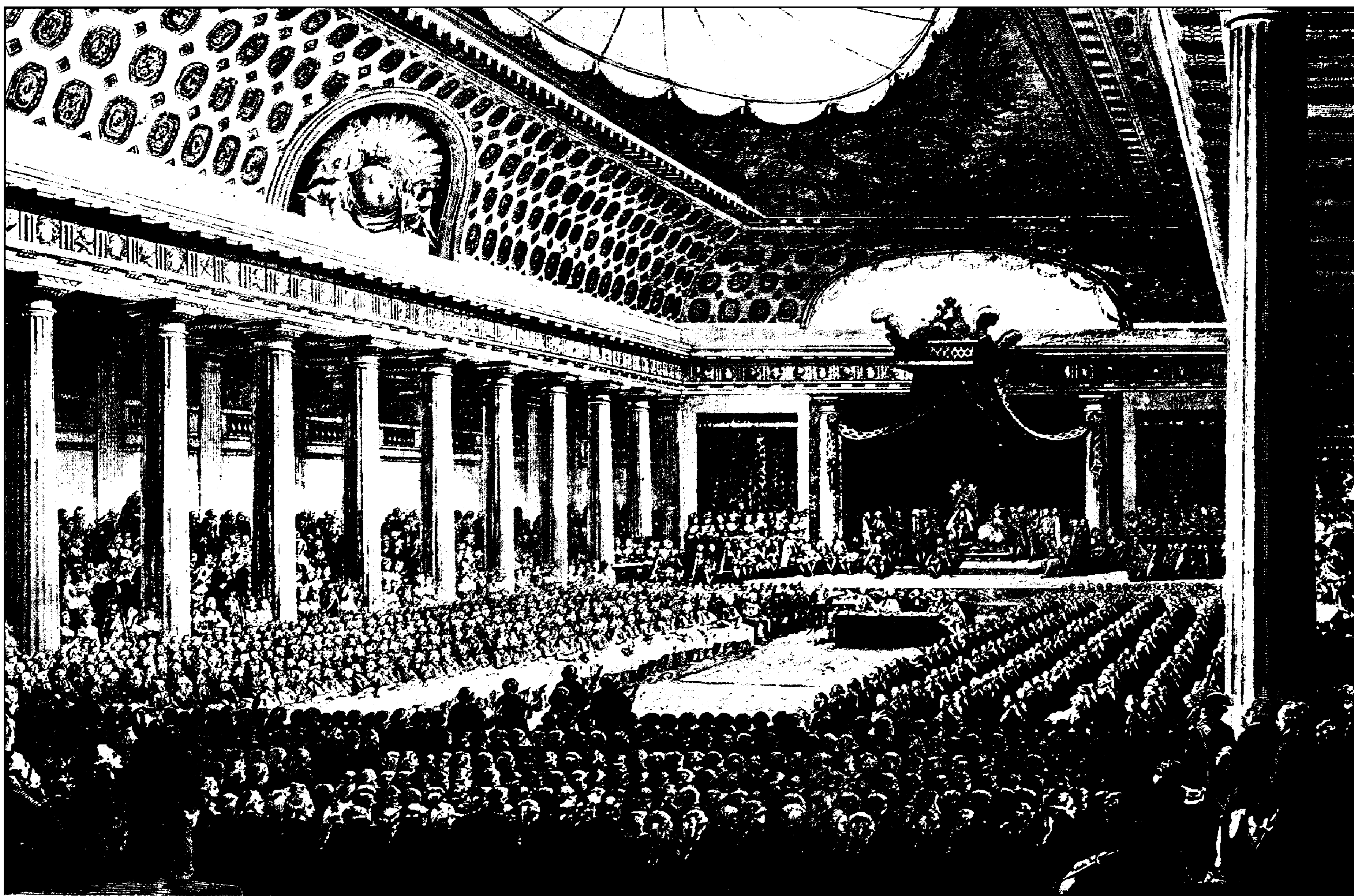
Nulle institution n'est aussi complètement dépourvue de textes fondamentaux et de chartes constitutives ; il est donc très difficile de déterminer avec précision la date de naissance des états généraux. Selon la tradition, ceux-ci auraient été réunis pour la première fois le 8 avril 1302 à Notre-Dame de Paris par Philippe IV le Bel pour donner un large soutien populaire à la politique qu'il menait contre Boniface VIII. Mais les notables qui composent cette assemblée, et qui comprennent pour la première fois, semble-t-il, des bourgeois, ne paraissent pas pouvoir être considérés comme représentant l'ensemble des trois ordres à travers tout le royaume. Les deux assemblées de 1303 et celle qui se tient à Tours en 1308 à l'occasion de l'arrestation des Templiers, enfin celle des représentants des bonnes villes réunie au palais de la Cité à Paris le 1er août 1314 ne peuvent également pas prétendre à une telle qualification. Ne comprenant que quelques représentants de la seule bourgeoisie parisienne siégeant aux côtés de ceux de la noblesse et du clergé, l'assemblée du 2 février 1317, qui reconnaît l'accession de Philippe V le Long au trône de Fiance, revêt également un caractère partiel exclusif de véritables états généraux. Il en est de même des états réunis à Pontoise, puis à Poitiers en 1320, à Orléans en octobre 1321, dont la consultation prouve cependant, selon Bernard Chevalier, « que nul développement de l'État n'était possible sans le consentement des états ». Celui-ci apparaît d'ailleurs indispensable lorsqu'il faut trouver de l'argent, dont le besoin se fait particulièrement sentir avec l'avènement des Valois* et le début de la guerre de Cent* Ans. Si nous ignorons l'objet des débats des assemblées de 1329 et de 1333, par contre nous savons que celle qui s'est tenue à Paris en 1343 (et qui a été qualifiée d'*états généraux*, alors qu'il ne s'agissait que d'états de *langue d'oïl*) a dû consentir la levée d'une *maltôte*. Dès lors, le roi doit négocier constamment avec des états, par pays ou groupements de pays (états de *langue d'oc* et états de *langue d'oïl*), les levées d'impôts qu'il voudrait transformer en une fiscalité régulière, alors que ces états désirent leur conserver leur caractère exceptionnel, « extraordinaire ». Il en est ainsi des états de langue d'oïl et de langue d'oc réunis respectivement à Paris et à Toulouse en février 1346, et dont l'opposition oblige le roi à recourir à des états locaux pour lever de nouveaux subsides. Mais il n'en est pas de même de l'assemblée tenue à Paris en novembre 1347 à la suite des désastres de Crécy et de Calais, et qui semble constituer la première réunion des états généraux, puisqu'elle est composée de délégués venus tant des pays de langue d'oïl que de ceux de langue d'oc.

« Tableau d'élection » : la double représentation aux états généraux accordée au tiers état, le 27 décembre 1788. (B. N., Paris.)



L'essai de monarchie contrôlée par les états à la fin du Moyen Âge et son échec

En fait, le triple obstacle de la distance, de la langue et du coût du déplacement, joint au particularisme institutionnel des pays du Midi, fait que les délégués des pays de langue d'oc sont désormais convoqués à Toulouse, tandis que ceux des pays de langue d'oïl le sont à Paris. Beaucoup moins dociles que leurs collègues méridionaux, ces derniers tentent de mettre la monarchie en tutelle. Réunis à plusieurs reprises à Paris en novembre 1355, en mars, en mai et en octobre 1356, en février, en mars, en avril et en novembre 1357, en janvier et en février 1358, les états de langue d'oïl finissent par imposer une certaine périodicité de leurs réunions. Celle-ci tend à la permanence et, par contrecoup à la mise en tutelle de la monarchie, qui doit soumettre à leur approbation la création de nouveaux impôts (mars 1356), la composition du Conseil royal, le contenu des ordonnances, la désignation des membres dirigeants de l'administration royale, les questions relatives à la guerre et à la paix, la levée et l'entretien des troupes. En fait, en prétendant lui imposer dès octobre 1357 un plan de réforme, les états s'aliènent le lieutenant général du royaume, le futur Charles V*, que l'assassinat de ses conseillers à ses côtés par les partisans d'Étienne Marcel* le 22 février 1358 renforce dans sa détermination de maintenir intactes les prérogatives de la monarchie. L'intelligence politique du prince, la tentative maladroite faite par Étienne Marcel pour écarter ce dernier du trône de France au profit de Charles le Mauvais, l'amenuisement progressif, entre octobre 1356 et février 1358, du nombre de députés réellement présents à Paris en raison du coût du voyage et du séjour dans la capitale, la fuite, enfin, en mars 1358, du régent en pro-



Ouverture des Etats généraux à Versailles, le 5 mai 1789. « Ainsi fut convoqué sous le meilleur des rois, ce Sénat des Français, ce Tribunal suprême, qui, soumettant aux lois l'orgueil du diadème, détrôna les abus, et nous rendit nos droits. » Gravure d'Helman, d'après Charles Monnet. (Bibliothèque nationale, Paris.)

vince, où il ose réunir à Compiègne des états de langue d'oïl, plus dociles, tous ces faits contribuent à rendre « définitif... l'échec de la tentative de régénération du royaume par les états généraux essayée de 1356 à 1358 ». Contre eux s'est détournée, selon Robert Fawtier, « l'animosité de la masse de la population », naturellement hostile aux lourds impôts que les députés ont dû voter pour faire face aux conséquences financières de la guerre.

À l'exception de l'assemblée réunie en janvier 1413 à la veille de la révolution cabochienne, les états généraux ne sont plus convoqués pendant la majeure partie du XV[e] s. que pour voter des subsides (1428-1439-1444) ou pour cautionner, après coup, des décisions importantes concernant l'État : transfert de la couronne de France à Henri V d'Angleterre en vertu du traité de Troyes de 1420 ; reprise par Louis XI, aux états de Tours de 1468, de l'apanage de Normandie, qu'il a constitué antérieurement en faveur de son frère Charles.

Formés de 250 à 284 députés des trois ordres délégués par toutes les provinces françaises (apparition de l'expression *tiers état*), les états généraux de Tours sont les plus représentatifs de l'ensemble de la *nation*. Réunis du 15 janvier au 14 mars 1484 pendant la régence d'Anne de Beaujeu, ils ne peuvent obtenir l'accès de leurs représentants au Conseil royal. Joués par la Cour, qui leur a fait voter des subsides avant toute concession de sa part, ils se dispersent sans en avoir obtenu aucune. En fait, leur tentative de contrôler la monarchie vient trop tard, à l'heure où, au sortir de la guerre de Cent Ans, « tout ressort était brisé autour » de cette monarchie, dont le caractère absolutiste peut désormais s'affirmer.

Le renouveau des états généraux à la fin du XVI[e] siècle

Après trois quarts de siècle d'effacement, les états généraux sont réunis par la monarchie dans des circonstances difficiles : à Orléans du 13 décembre 1560 au 31 janvier 1561 pour appuyer de nouveau une régente, Catherine de Médicis, en lutte avec les factions ; à Pontoise du 1[er] au 27 août 1561 pour lui accorder des subsides ; à Blois du 6 décembre 1576 au 31 janvier 1577 et du 3 octobre 1588 au 16 janvier 1589 pour obtenir de la *nation* une contribution plus importante aux dépenses publiques, alors que celle-ci s'inquiète de plus en plus des concessions faites aux huguenots et de la lourdeur des impôts ; enfin à Paris du 26 janvier au 8 août 1593, où les *états de la Ligue*, convoqués par Mayenne, qui se qualifie de « lieutenant général de l'État et Couronne de France », tentent en vain de remettre en cause les fondements mêmes de l'État en modifiant les règles de la succession au trône selon des principes nouveaux pour en écarter le huguenot Henri de Navarre.

Presque aussi total est l'échec éprouvé par les états généraux réunis à Paris en octobre 1614 par une autre régente, la reine Marie de Médicis, sous la pression des Grands. Hostile à la réception des canons ultramontains du concile de Trente, le tiers état n'accepte la suppression de la « paulette » réclamée par la noblesse que si celle-ci consent à une réduction des tailles et des pensions dont elle vit. Exploitant ces haines entre les ordres, la régente renvoie ceux-ci sans leur avoir accordé de concessions importantes. Instruite d'ailleurs par l'expérience, la monarchie gouverne sans réunir les états généraux, jusqu'au moment où l'affaiblissement de son autorité, conjugué à la révolte des grands corps de l'État (parlements) et à une dangereuse crise financière, nécessite leur convocation.

États provinciaux

Réunion des représentants des trois ordres d'une province, convoqués périodiquement et essentiellement pour consentir l'impôt, les *états provinciaux* se réunissent régulièrement depuis le milieu du XIV[e] s. dans chacune des grandes provinces du domaine royal et dans chacun des grands fiefs du royaume de France. Couvrant un cadre territorial de superficie et de statut très variables (un bailliage, un évêché, un gouvernement), ils finissent par ne plus être convoqués que sur ordre du roi et pour une session d'une durée fort brève, de cinq jours en général, au cours de laquelle ils doivent voter l'impôt dit *don gratuit*. Ne discutant en fait que les *crues* et *subsides extraordinaires*, ils jouent néanmoins un rôle important dans trois domaines : défense des privilèges de leur province ; contrôle de l'administration

locale, notamment en matière de police et de travaux publics ; enfin maintien (états de Bourgogne de 1526) ou consécration (états de Bretagne de 1532) de leur incorporation définitive au royaume de France.

Au XVIIe et au XVIIIe s., à l'exception du Languedoc, seuls les pays rattachés tardivement au domaine royal ou territorialement isolés gardent des états provinciaux : Bourgogne, Bretagne, Provence, Dauphiné, Artois, Hainaut, Cambrésis, Flandres, Béarn, Bigorre, Foix, Labour, Soule. S'ils n'ont qu'un rôle politique et financier réduit au XVIIe et au XVIIIe s., les états provinciaux et notamment les états du Dauphiné, ressuscites à Vizille le 21 juillet 1788, s'avèrent brusquement décisifs dans leur intervention en faveur de la convocation des *états généraux*.

Les États généraux de 1789

Décidée par un arrêt en Conseil du 5 juillet 1788 et par l'édit du 2 août, une telle convocation sonne le glas de la monarchie absolue. Voulant empêcher en effet les privilégiés de transformer les états généraux en une machine de guerre contre la royauté, Necker fait décider par le souverain, le 27 décembre 1788, le doublement du tiers conformément aux vœux du *parti patriote*. Dès lors, celui-ci dispose d'une force redoutable pour faire adopter son programme, qui est pour l'essentiel, analogue à celui de la noblesse et du clergé.

Élaborés par chaque ordre dans le cadre de chaque bailliage, où se forment, à partir du 24 janvier 1789, les assemblées électorales, les cahiers de doléances sont d'accord pour constitutionnaliser la monarchie, pour lui imposer la renonciation au despotisme ministériel et la suppression des intendants, pour la soumettre enfin au contrôle étroit des représentants de la nation, en particulier en matière fiscale. Mais il n'y est jamais question d'un renversement de la royauté.

Des divergences apparaissant pourtant avec la noblesse, hostile à la suppression des privilèges, et avec le clergé, fort réticent en ce qui concerne la reconnaissance des libertés de conscience et d'expression, le tiers ne peut espérer imposer l'adoption de son programme de réformes que si le doublement de sa représentation a pour corollaire la substitution du vote par tête au vote par ordre. Déçu par les harangues inaugurales de Louis XVI, du garde des Sceaux Charles de Barentin et de Necker, qui invitent seulement les députés à contribuer à la résorption d'un déficit de 56 millions, il porte alors tous ses efforts sur l'obtention du vote par tête. Posant la question implicitement le 6 mai en proposant une délibération commune des députés pour la vérification des pouvoirs, procédant seul à cette dernière au nom des trois ordres à partir du 12 juin, se proclamant enfin *Assemblée nationale* le 17 juin avec droit de consentir l'impôt, il impose finalement sa volonté au roi après avoir fait accepter sa décision par le clergé le 19 juin et après avoir juré, le 20 juin, de ne pas se séparer sans avoir adopté une nouvelle constitution par le serment du Jeu de paume. Reconnaissant le fait accompli le 27 juin, le roi permet aux trois ordres de délibérer en commun et tolère que leur Assemblée se proclame *constituante* le 9 juillet 1789. Les états généraux ont vécu et avec eux la monarchie absolue.

P. T.

▶ *Charles V / Constituante (Assemblée nationale) / Monarchie d'Ancien Régime / Philippe IV le Bel / Valois.*

📖 **SOURCES.** **A. Bernier, *Journal des états généraux de France tenus à Tours en 1494* (Impr. royale, coll. « Documents inédits », 1835). / A. Brette, *Recueil des documents relatifs à la convocation des États généraux de 1789* (Impr. nationale, coll. « Documents inédits », 1895-1915 ; 4 vol.). / G. Lefebvre et A. Terroine, *Recueil de documents relatifs aux séances des États généraux de 1789* (C. N. R. S., 1953-1963 ; 2 vol.). / P. Goubert et M. Denis, *1789. Les Français ont la parole* (Julliard, coll. « Archives », 1964 ; 2e éd., Gallimard, 1973). C. J. de Mayer, *Des états généraux et autres assemblées nationales* (Buisson, 1788-89 ; 18 vol.). / G. Picot, *Histoire des états généraux de 1355 à 1614* (Hachette, 1872, 4 vol. ; 2e éd., 1888, 5 vol.) ; *Documents relatifs aux états généraux et assemblées réunis sous Philippe le Bel* (Impr. nationale et Leroux, 1901). / H. Hervieu, *Recherches sur les premiers états généraux et les assemblées représentatives pendant la première moitié du XIVe siècle* (Thorin, 1879). / A. Thomas, *les États provinciaux de la France centrale sous Charles VII* (Champion, 1879-80 ; 2 vol.). / J. Michaux, *les États généraux et le 14 juillet 1789* (Éd. sociales, 1960).**

États-Unis

En angl. UNITED STATES OF AMERICA, État de l'Amérique du Nord.

Aux quarante-huit États contigus *(Conterminous United States)* se sont joints en 1959 l'Alaska et Hawaii. Les cinquante États couvrent une superficie qui les place au quatrième rang dans le monde (après l'U. R. S. S., la Chine et le Canada, avant le Brésil et l'Australie). Pour la population, ils viennent au même rang (après la Chine, l'Union indienne et l'U. R. S. S.). La population américaine comprend aussi 1,7 million de personnes à l'étranger (dont les forces armées). Porto Rico a un statut particulier dans le cadre des États-Unis, qui administrent en outre des possessions (comme Guam [68 000 hab.], Midway, etc.), des concessions (zone du canal de Panamá [43 000 hab.]) et des tutelles (archipels ex-japonais du Pacifique).

Sauf mention contraire, on ne considérera ici que les quarante-huit États.

Portrait physique

Deux traits physiques ont une importance particulière dans la géographie humaine et l'économie des États-Unis. L'un est l'échelle continentale des distances. La diagonale Boston-Los Angeles mesure 4 000 km, comme la diagonale européenne Lisbonne-Arkhangelsk ; Seattle-Miami équivaut à Brest-Bahreïn, avec les mêmes correspondances en latitude. Dans le seul Colorado, les Rocheuses ont la longueur et la largeur des Pyrénées. Un autre trait important est l'extension en latitude : les États-Unis sont compris entre le 49e parallèle (Le Havre, Luxembourg) et le 25e (Tamanrasset, Karāchi). Ces caractères ne doivent pas être perdus de vue dans la description physique des États-Unis.

Les grandes régions morpho-structurales

Le territoire américain se divise en deux parties inégales. Le tiers occidental a une altitude moyenne élevée et porte les plus hauts sommets ; sa structure est fortement disloquée, et les mouvements tectoniques n'y sont pas achevés. À l'exception des Appalaches, le centre et l'est du pays ont une structure calme ou peu tourmentée et se composent de plaines et de collines ; si les Appalaches ont quelques sommets de 2 000 m, leur altitude moyenne n'excède pas celle des Grandes Plaines au pied des Rocheuses.

L'Ouest

Il comprend trois chaînes orientées N.-S., les deux cordillères pacifiques (Chaînes côtières [Coast Ranges], d'altitude modeste, et hauts massifs de la sierra Nevada et des monts des Cascades) et les Rocheuses*. Les plus hauts sommets sont le pic Blanca (4 386 m) dans les Rocheuses, le mont Whitney (point culminant des États-Unis avec 4 418 m) dans la sierra Nevada, les monts Rainier (4 391 m) et Shasta (4 317 m) dans les Cascades. Entre les cordillères pacifiques et les Rocheuses s'étendent des plateaux intramontains d'une altitude moyenne supérieure à 1 000 m ; ils comprennent des surfaces tabulaires et des bassins, et sont entrecoupés de chaînons ou de hautes montagnes (Wasatch, Uinta). Entre les cordillères pacifiques s'étire une dépression discontinue, bien développée dans la Vallée Centrale de Californie.

Quelques traits confèrent à cette région son caractère pittoresque. C'est d'abord l'importance des dénivellations brutales : les Wasatch tombent par un à-pic de plus de 2 000 m sur le Grand Lac Salé, le mont Télescope domine de 3 450 m la Vallée de la Mort (située à – 85 m). Ce sont aussi des vallées en gorge, dont la plus célèbre est le Grand Canyon du Colorado (de 5 à 15 km de largeur, profond de 1 000 à 1 800 m). Il y a encore les cirques glaciaires des plus hautes montagnes. Au climat aride du sud des plateaux, on doit des dunes, des déserts salés ainsi que les couleurs violentes des roches nues.

Ces reliefs ont été mis en place lors de plusieurs phases orogéniques (fin du Jurassique, fin du Crétacé, début de l'Eocène, Pliocène). Les styles tectoniques sont très variés : plis, chevauchements, soulèvements en bloc, failles, éruptions volcaniques. On a ainsi des batholithes granitiques soulevés (Idaho, bloc dissymétrique de la sierra Nevada avec abrupt vers l'est, Cascades sous leur couverture volcanique récente), des reliefs de plissement soit sédimentaires (Chaînes côtières formées d'éléments en échelons

superficie et population

	superficie (en 1 000 km²)	population (en 1 000 hab.)	densité au km²
48 Etats	7 807	202 116	25,9
Alaska	1 540	300	0,2
49 Etats d'Amérique	9 347	202 416	21,6
Hawaii	16,6	769	46,3
Total Etats-Unis (50 Etats)	9 364	203 185	21,7
Avec population américaine à l'étranger	9 364	204 923	21,8
Porto Rico	8,9	2 712	304,7

obliques à la côte), soit sédimentaires à noyau cristallin (Front Range au Colorado), des bassins d'effondrement remblayés (Wyoming, Vallée Centrale), des zones cristallines et sédimentaires à couverture volcanique disloquées en horsts (chaînons du Grand Bassin), de vastes nappes volcaniques (régions de la Snake, du Columbia, des Cascades), des fronts de couches chevauchantes (Rocheuses du Montana), des plates-formes sédimentaires peu dérangées donnant des surfaces structurales et des cuestas (plateaux du Colorado), des volcans (Rainier, Shasta, San Juan). Un accident remarquable est la faille de décrochement encore active de San Andreas (San Francisco détruit en 1906, Bakersfield en 1952).

Le littoral pacifique est généralement très élevé, sauf en bordure des petites plaines côtières.

L'Est et le Centre

Le socle précambrien n'affleure largement que dans la région du lac Supérieur (partie du bouclier canadien), en Nouvelle-Angleterre, dans les Adirondacks et dans le Piedmont appalachien ; dans les monts Ozark et les Black Hills, il pointe à travers la couverture sédimentaire. Entre Rocheuses et Appalaches, celle-ci comprend un empilement de terrains d'âge primaire au centre et à l'est, d'âges secondaire et tertiaire à l'ouest. La structure calme donne un relief de très vastes plaines et de cuestas (coteau du Missouri, cuesta Michigan-Niagara franchie par les chutes célèbres). Les bassins du Mississippi, du Missouri et de l'Ohio occupent ces plaines centrales. La couverture sédimentaire est plissée dans les monts Ozark-Ouachita (à peine 800 m) et se relève dans les plateaux Allegheny et de Cumberland (500 à 800 m), qui appartiennent déjà aux Appalaches*. Entre ces reliefs et la mer s'étend la plaine côtière du golfe du Mexique et de l'Atlantique ; elle est formée de sédiments tertiaires et d'alluvions quaternaires, les premiers donnant un système de cuestas.

Le littoral comprend de gigantesques estuaires composites (baies Delaware et Chesapeake), le delta digité du Mississippi et surtout des lagunes isolées de la mer par des cordons de sable (Pamlico Sound, côtes du golfe du Mexique).

L'empreinte des climats anciens et actuels

Conséquences géographiques des climats quaternaires

Au cours de quatre périodes humides et froides (Nebraska, Kansas, Illinois, Wisconsin), des inlandsis et des glaciers de montagne ont couvert près de la moitié du territoire des États-Unis. La glaciation Illinois a été la plus étendue (jusqu'à une ligne Williston-Saint Louis-New York) ; les formes de la dernière sont les plus fraîches. Dans les plaines centrales, les glaciers ont déposé des champs de drumlins et des guirlandes morainiques, comme les bourrelets parallèles qui entourent le sud du lac Michigan. La forme même des Grands Lacs est en partie héritée de celle d'anciens lobes glaciaires. L'Ohio et le Missouri ont adapté leur cours au front glaciaire Illinois. Dans les régions septentrionales, le socle précambrien a été raclé par la glace (roches moutonnées) et ses débris, mêlés parfois à des matériaux sédimentaires (calcaires), étalés jusqu'au front de l'inlandsis (drift).

Les cordillères de l'Ouest et le nord des plateaux n'ont pas échappé aux glaciers, qui ont sculpté cirques et vallées glaciaires dans les premières, et désorganisé l'hydrographie dans les seconds (Grand Coulee, ancien passage du fleuve Columbia détourné de son cours normal par un lobe glaciaire).

Aux périodes glaciaires a succédé une phase sèche, responsable de la désertification de l'Ouest. Le Grand Lac Salé est l'héritier d'un Lac Bonneville postglaciaire, dix fois plus étendu et qui se déversait dans la Snake ; les lacs de l'ouest du Nevada sont les témoins d'un ancien lac Lahontan.

Les climats actuels

La plus grande partie du territoire est située aux latitudes où domine la circulation d'ouest, caractérisée par le jet-stream en altitude et les perturbations du front polaire au niveau du sol. Un grand nombre de perturbations naissent au pied des Rocheuses et se développent sur la côte atlantique ; aussi les précipitations augmentent-elles de l'ouest à l'est dans cette partie des États-Unis. La côte pacifique est également exposée aux perturbations d'ouest, tandis que les plateaux intramontains et les Grandes Plaines, sous le vent des reliefs, sont très peu arrosés. La position moyenne du front polaire variant selon les saisons, les perturbations circulent plutôt au sud en hiver et au nord en été, avec des exceptions fréquentes. En été, des pluies orageuses de convection se produisent dans le Sud et le Sud-Est, qui sont soumis en fin d'été et en début d'automne au passage des typhons tropicaux.

À l'est des Rocheuses, le relief permet la libre circulation de l'air polaire et arctique vers le sud ou de l'air tropical vers le nord ; d'où le caractère brutal et contrasté du climat des plaines centrales. Le rôle climatique des mers bordières, modérateur dans le Nord-Ouest, est surtout négatif ailleurs par suite des courants froids : l'été reste frais sur les côtes de Nouvelle-Angleterre (courant du Labrador) et même sur celles de Californie (remontée d'eaux de fond).

Les climats de l'Ouest (dont la limite se situe vers le 100e méridien), à la bordure est des Grandes Plaines) sont caractérisés par une aridité plus ou moins accusée, sauf dans le Nord-Ouest. La côte de cette région jouit en effet d'un climat tempéré maritime comparable à celui de l'Europe occidentale. La chaîne des Cascades doit à son altitude et à son exposition des précipitations considérables (jusqu'à 3 et 4 m, en partie sous forme de neige). La Californie a un climat de type méditerranéen ; les pluies, peu abondantes, tombent surtout en hiver ; l'été est sec et torride dans la Vallée Centrale (moyenne de juillet : 28,5 °C à Bakersfield), frais et souvent brumeux sur une très mince bande côtière (moins de 15 °C à l'orée de la baie de San Francisco). Les plateaux intérieurs et les Grandes Plaines, très peu arrosés, sont désertiques dans le Sud du fait des températures élevées (celles-ci peuvent rester des semaines au-dessus de 38 °C à Yuma et à Phoenix, dans l'Arizona ; maximum absolu mondial : 56,6 °C dans la Vallée de la Mort, en Californie) et semi-arides dans le Nord (dans le nord des Grandes Plaines, envahi par l'air arctique, l'hiver est très froid : – 14,4 °C en janvier à Williston, dans le Dakota du Nord). Les hautes montagnes, surtout les versants exposés à l'ouest, reçoivent des précipitations notables (de 1,5 à 2 m dans le nord de la sierra Nevada), ce qui en fait les châteaux d'eau de ces régions arides.

Les climats de l'Est sont de plus en plus humides vers le sud-est, effet combiné de l'activité dépressionnaire augmentant vers l'est et de l'influence croissante des conditions tropicales vers le sud. Le nord des plaines centrales est soumis au climat continental humide. Dans la région des Grands Lacs (Marquette), les hivers sont froids, les étés frais, et la saison sans gelée est courte (de 100 à 150 jours) ; l'exploitation forestière et l'élevage s'y développeront mieux que l'agriculture. Dans le centre des plaines intérieures (Peoria), l'été est humide et très chaud ; on compte de 160 à 200 jours sans gelée ; c'est le climat du maïs. Sur la côte atlantique, le temps est très instable par suite de l'activité dépressionnaire ; en hiver alternent invasions d'air continental très froid et afflux d'air océanique relevant les températures ou apportant de la neige (abondante en Nouvelle-Angleterre). Le climat subtropical humide (Galveston) règne dans le Sud : hiver doux (plus de 240 jours sans gelée), été très chaud et

données climatiques

Températures moyennes en degrés Celsius (1re ligne) et précipitations en millimètres (2e ligne) pour quatre mois et pour l'année.

	janvier	*avril*	*juillet*	*octobre*	*année*
Seattle (Washington)	4,4	10	17,8	11,1	10,8
	124	*60*	*15*	*71*	*848*
Santa Monica (Californie)	11,7	14,4	18,9	16,7	15,3
	88	*13*	*0*	*15*	*375*
Fallon (Nevada, 1 200 m)	– 0,6	10	23,3	10,6	10,3
	15	*10*	*2*	*10*	*120*
Williston (Dakota du Nord)	– 14,4	6,1	20,6	6,7	4
	13	*28*	*43*	*18*	*345*
Marquette (Michigan)	– 9	3,3	18,3	7,8	5
	56	*58*	*79*	*76*	*828*
Peoria (Illinois)	– 4,4	10,6	24	11,7	10,5
	46	*84*	*96*	*61*	*885*
New York	– 0,6	9,4	23,3	13,3	11,1
	84	*84*	*104*	*86*	*1 067*
Galveston (Texas)	12,2	21,1	29	22,8	21,1
	86	*79*	*102*	*109*	*1 210*
Miami (Floride)	19,4	23,5	27,9	25,5	24
	52	*99*	*172*	*209*	*1 518*

moite, avec des pluies abondantes et parfois le passage dévastateur des typhons. C'est le climat du coton, du riz, de la canne à sucre. L'extrême sud de la Floride appartient au climat tropical (Miami) : température presque toujours supérieure à 20 °C ; pluies copieuses, tombant surtout en été et en automne.

La marque des climats actuels : végétation et sols

La carte des paysages végétaux reproduit celle des climats, avec l'opposition entre l'Ouest et le reste du pays. Toutefois, le Centre doit être mis à part, parce qu'on y rencontre tous les degrés de transition entre les paysages de l'Est humide et ceux de l'Ouest aride.

Dans l'Ouest, les montagnes très arrosées (Cascades, nord des Chaînes côtières et de la sierra Nevada) portent une forêt luxuriante de conifères géants (sapin de Douglas, épicéa d'Engelmann, séquoia), alors que, dans les montagnes subhumides (Rocheuses, sud de la sierra Nevada, Wasatch), des pins ou des épicéas alternent selon l'altitude et l'exposition. Le sol est fortement podzolisé (conifères, précipitations abondantes). Les montagnes semi-arides (Arizona, chaînons du Nevada) portent des forêts claires, de plus en plus xérophiles vers le sud (pins, genévriers), sur des lithosols et des *seroziom* (sols gris subdésertiques).

Les bassins intérieurs, caractérisés par une sécheresse extrême, se couvrent d'une steppe à armoise au nord, tandis qu'un désert à épineux règne dans la région du bas Colorado, et le sud de l'Arizona. Le *chaparral*, sorte de maquis à chênes xérophiles semper virens et à plantes grasses et épineuses, garnit les Chaînes côtières de Californie et les bas versants encadrant la Vallée Centrale, dont le sud était une maigre steppe avant l'irrigation. Les sols de type désertique, gris au nord, rouges au sud, passent aux *solonets* (sols salés) dans le Nevada et le sud de la Vallée Centrale.

Entre les Rocheuses et le Mississippi, les formations naturelles comprennent des prairies et des steppes à graminacées, denses et hautes à l'est, de plus en plus basses et ouvertes vers le pied des Rocheuses. Remontant les vallées affluentes du Mississippi, des sortes de forêts-galeries sont composées d'espèces de plus en plus xérophiles vers l'ouest. Les types de transition, dans lesquels alternent prairie haute, forêt de chênes, de noyers ou de trembles et prairie boisée, sont plus fréquents près du Mississippi. Une limite d'aridité, correspondant à 500 mm au nord et à 750 au sud, voisine du 100e méridien, sépare les sols à percolation *(pedalfers)* de la partie humide du pays et les sols à remontées minérales *(pedocals)* de l'Ouest. Les sols noirs ou brun foncé de la prairie haute appartiennent au premier groupe, et le *tchernoziom* de la transition à la steppe ainsi que les sols châtains des Grandes Plaines arides au second.

Trois grandes formations forestières couvrent le tiers est du pays. La forêt mixte canadienne (conifères boréaux et arbres à feuilles caduques) déborde sur la Nouvelle-Angleterre, les Adirondacks, le nord des Appalaches et surtout la région des Grands Lacs. C'est une des grandes réserves de bois des États-Unis. Plus au sud, du haut Mississippi à la côte moyenne atlantique, s'étend la forêt caducifoliée de chênes, de hêtres, de noyers, d'érables, de tilleuls, de tulipiers, de frênes. Sauf dans les Appalaches, elle a été presque entièrement défrichée (en Illinois, une enclave naturelle de prairie dans cette forêt a joué un rôle capital dans l'histoire du peuplement). Du Texas à la Virginie, le Sud possède encore de grandes forêts d'espèces subtropicales de chênes et de pins, souvent dégradées par abus d'exploitation en forêts ouvertes de pins. Les sols, d'un type podzolique accentué dans la forêt mixte, passent aux sols gris-brun et bruns forestiers dans la forêt tempérée caducifoliée, puis à des latosols subtropicaux, rouges et jaunes, dans le Sud.

Il faut encore mentionner les associations des vallées inondables du Sud (Mississippi notamment), les forêts de pins et de cyprès des côtes marécageuses de l'Atlantique et du Golfe ainsi que la mangrove tropicale de l'extrême sud de la Floride.

P. B.

L'histoire des États-Unis

L'émancipation des colonies britanniques d'Amérique du Nord

Au début du XVIIe s., l'Angleterre ne possède pas de colonies dans le Nouveau Monde. Une première tentative d'implantation vient d'échouer : la métropole n'est pas assez puissante, ni l'outre-mer assez attirant. En 1763, au terme de la guerre de Sept Ans, l'empire nord-américain de l'Angleterre s'étend de la côte atlantique à la vallée du Mississippi, de la Floride à la baie d'Hudson.

La fondation des colonies

Au cours de ces cent cinquante ans, l'Angleterre a fondé des colonies de peuplement. La Virginie et la colonie de Plymouth, absorbée par le Massachusetts en 1691, groupent 2 000 Blancs en 1625, 50 000 en 1640 et 450 000 en 1715. En 1775, on évalue la population à 3 millions d'habitants. En 1790, le premier recensement attribue à la jeune République 4 millions d'habitants.

Pour expliquer cet afflux d'immigrants, on invoque : le surpeuplement de l'Angleterre, qui tient à des raisons économiques et sociales ; la recherche de l'or, qui, au XVIe s., a poussé les explorateurs sur la route des Indes ; la volonté d'une puissance protestante de combattre l'influence catholique des Espagnols et des Français. Quelques précisions sont nécessaires.

L'Angleterre du XVIIe s. traverse une profonde crise religieuse. Aussi les groupes minoritaires ou menacés recherchent-ils la terre sur laquelle ils pourront bâtir la nouvelle Sion (puritains mécontents des réformes de l'archevêque William Laud ; anglicans persécutés par Cromwell ; catholiques en butte aux mesures antipapistes ; dissidents de toutes sortes).

Mais, chez les uns et les autres, les préoccupations économiques ne sont pas absentes. Les puritains sont des commerçants et des artisans avisés qui émigrent après une crise grave dans le textile. Les quakers espèrent tirer profit de la mise en valeur de la Pennsylvanie. Les presbytériens d'Écosse et d'Irlande fuient le système d'exploitation des terres. Beaucoup de paysans, réduits à la misère par le mouvement des clôtures, se vendent au capitaine d'un navire et remboursent leur dette une fois arrivés en Amérique. Enfin, des compagnies commerciales drainent les ressources disponibles et les investissent outre-mer ; elles poussent ainsi à la colonisation.

Les colonies d'Amérique sont, dans une certaine mesure, une anti-Angleterre. Cependant, le seul idéalisme n'explique pas l'immigration, qui est la conséquence également des troubles économiques et sociaux d'une Angleterre en pleine mutation.

Mais, à la veille de la révolution, 20 p. 100 des colons ne sont pas d'origine britannique. Dès 1608, les Virginiens ont fait appel à des Polonais et à des Allemands pour travailler le bois ou le verre et extraire la potasse. La Caroline du Sud ouvre ses portes aux huguenots français, victimes de la révocation de l'édit de Nantes (1685). Des Hollandais sont solidement implantés dans l'île de Manhattan et le long de la vallée de l'Hudson. À leurs côtés vivent des Wallons et des Espagnols de religion protestante, des Danois, des Norvégiens, des Suédois, des Juifs d'origine ibérique. Les Allemands forment la plus nombreuse de ces minorités ethniques. Luthériens ou dissidents, ils se rassemblent en Pennsylvanie, où ils constituent en 1790 un tiers de la population. Leurs talents et leur ingéniosité leur apportent la réussite aux champs comme dans les fabrications artisanales.

Reste le cas des Noirs. Le premier convoi arrive en 1619. Puis ils sont importés avec régularité de Guinée et des Indes occidentales. En 1760, ils sont 400 000, dont 150 000 habitent la Virginie. Les négriers sont des commerçants d'abord hollandais, puis anglais ; au XVIIIe s., ce sont des armateurs de la Nouvelle-Angleterre. Certes, des Blancs sont réduits à la servitude jusqu'au milieu du XVIIIe s., mais leur servitude prend fin quand ils sont parvenus à rembourser leur passage d'Europe en Amérique. Par contre, l'émancipation des Noirs est rare : ceux-ci ont été importés comme esclaves et le demeurent, à quelques exceptions près.

La formation des colonies britanniques présente autant d'originalité que leur peuplement. En 1607, une centaine de colons fondent Jamestown, sur les rives de la Chesapeake Bay. La région, appelée Virginie en l'honneur de la reine Élisabeth, est mise en valeur par une compagnie commerciale. C'est la culture du tabac qui apporte la richesse : dès 1618, 50 000 livres sont expédiées vers l'Angleterre ; la monoculture s'installe et la propriété privée est établie. En 1624, la Virginie devient colonie royale et bénéficie de la Common Law.

Plus au nord, la compagnie de Plymouth finance le voyage et l'installation d'un groupe de dissidents, les pèlerins, qui débarquent près du cap Cod en 1620, après avoir franchi l'Océan sur le *Mayflower.* L'entreprise échoue sur le plan matériel. Une dizaine d'années plus tard, les puritains, après avoir obtenu une charte royale, s'installent autour de la baie du Massachusetts. La charte confère aux colons des droits vis-à-vis de Londres ; l'essentiel du pouvoir appartient aux communautés locales, en particulier aux membres les

plus importants de l'Église congrégationaliste. Une querelle interne provoque en 1636 la création d'une colonie dissidente, le Rhode Island, tandis que le Connecticut et le New Hampshire accueillent l'excédent de population du Massachusetts.

En 1632, lord Cecilius Baltimore reçoit de Charles I[er] la région au nord du Potomac jusqu'à la latitude de ce qui sera Philadelphie. Le Maryland, par la volonté de son fondateur, est d'abord un refuge pour les catholiques, puis décide d'accueillir tous les colons, de quelque religion qu'ils soient.

Pour deux de ses amis, Charles II crée la colonie du New Jersey. William Penn (1644-1718) se fait offrir par Charles II le territoire compris entre le New Jersey et le Maryland : ce sera la Terre promise des quakers. À la fin du XVII[e] s. apparaissent les deux Carolines. En 1732, la Géorgie est fondée pour servir d'asile aux personnes endettées.

Colonies propriétaires, royales ou à charte, elles ont des caractères communs. De la mère patrie, elles ont hérité le goût du parlementarisme. À des degrés divers, elles pratiquent le *self-government*. Parce qu'elles ressentent le besoin de recevoir de nouveaux colons, elles font de la liberté religieuse et politique sinon un droit, du moins une réalité quotidienne. Certes, le roi est la source de toute autorité et reste le propriétaire éminent des terres concédées, mais l'administration britannique brille par son absence. Les assemblées locales ressemblent à de petits parlements, dont les décisions sont rarement contestées à Londres par le Board of Trade.

Sur un seul point l'Angleterre impose sa loi. Le système mercantiliste régit les rapports de la métropole et des colonies : les matières premières sont produites pour la métropole, et les colonies doivent lui acheter les produits manufacturés ; tout le commerce avec l'étranger transite par les ports anglais. Ce régime limite l'expansion industrielle et commerciale des colonies, mais leur donne, garantie inestimable, un accès privilégié au marché le plus important de l'époque. Et, dans la pratique, les commerçants américains n'hésitent pas à corrompre les agents des douanes, qui ferment les yeux quand se produit une entorse au mercantilisme.

Par contre, les colonies d'Amérique sont menacées par les ennemis de l'Angleterre. Les Indiens ne constituent pas un grand danger : dispersés, gênés par leur retard technologique, ils ne peuvent pas empêcher la progression de ces « affamés de terres » que sont les colons anglais ; tout au plus réussissent-ils quelques coups de main, avant de connaître la déchéance physique provoquée par l'alcool et les maladies.

Les Espagnols sont présents en Amérique du Nord depuis le début du XVI[e] s. Juan Ponce de León (1460?-1521) a traversé et baptisé la Floride en 1513. Hernando de Soto (1500-1542) a poussé l'exploration jusqu'aux monts Ozark. Francisco Vasquez de Coronado (1510-1554) a franchi en 1540 le Rio Grande. À la fin du XVIII[e] s., l'Espagne possède tout ce qui est à l'ouest du Mississippi et a repris possession de la Floride. Mais elle n'a plus la force de s'étendre. Elle se contente de conserver.

Les Hollandais se sont maintenus dans Manhattan pendant quarante ans et ont absorbé la Nouvelle-Suède à l'embouchure de la Delaware. Mais, en 1664, ils sont vaincus par les Anglais, qui, en l'honneur du duc d'York, font de la Nouvelle-Amsterdam (Nieuw Amsterdam) New York.

L'ennemi le plus dangereux est donc le Français. En Amérique, l'expansion française commence avec Jacques Cartier*, qui, en 1534, remonte le Saint-Laurent. Samuel de Champlain* fonde Québec en 1608, et la mission de Paul de Chomedey de Maisonneuve arrive à Montréal en 1641. René Robert Cavelier de La Salle navigue sur les Grands Lacs et atteint l'Ohio. Louis Joliet et Jacques Marquette descendent le Mississippi. Au début du XVIII[e] s., la Louisiane est colonisée.

En Amérique, les Français cherchent à acquérir des zones de pêche et à acheter des fourrures ; ils ne fondent pas de colonies de peuplement. Aussi entretiennent-ils de bonnes relations avec les Indiens et font-ils de nombreuses conversions. Mais leur faiblesse numérique est, en temps de guerre — et les guerres européennes ont leurs prolongements dans les colonies —, un handicap insurmontable. Les défaites de la France au cours de la guerre de Sept Ans donnent à l'Angleterre le Canada, les Grands Lacs, bref l'Amérique française. La primauté britannique est solidement établie.

La société coloniale

Le recensement de 1790 indique que la société américaine est à 95 p. 100 une société rurale. La plus grande ville est alors Philadelphie, qui compte 42 000 habitants ; New York vient ensuite (33 000 hab.), précédant Boston (18 000 hab.), Charleston, Baltimore. La Nouvelle-Angleterre regroupe 25 p. 100 des 4 millions d'Américains, le Centre atlantique (New York, New Jersey, Pennsylvanie) 24 p. 100, l'Ouest (Kentucky et Tennessee) 2,5 p. 100, le Sud 48 p. 100 (la seule Virginie compte 750 000 hab.).

Dans cette société, il y a des riches et des pauvres, des nobles et des roturiers, des protestants, des catholiques et des juifs. Mais la société est fluide. Les avantages de la naissance sont faibles. La féodalité n'a jamais existé.

Le planteur représente le type social le plus connu. Ses revenus proviennent de la culture du tabac : aussi Virginie et Maryland forment-ils les colonies les plus puissantes du Sud. La production du tabac n'a, en effet, pas cessé d'augmenter : 28 millions de livres en 1700, 50 millions en 1750, 100 millions en 1775. Le riz et l'indigo dominent l'économie de la Caroline du Sud et de la Géorgie ; la Caroline du Nord se livre à l'élevage du bétail.

Le planteur dépend de l'Angleterre : il lui vend sa production avant même que la récolte ait été faite ; il lui achète les produits manufacturés indispensables à son confort. Ses enfants vont « là-bas » acquérir l'instruction du gentleman. Il dépend aussi des autres colonies, auprès desquelles il s'approvisionne pour tout ce qu'il n'achète pas en Angleterre ; et les navires appartiennent très souvent aux armateurs de Boston, de New York ou de Philadelphie. Aussi le planteur est-il acculé à la monoculture, qui, seule, fournit des revenus appréciables ; mais le tabac épuise le sol. Il faut alors chercher de nouvelles terres vers l'ouest. La main-d'œuvre est servile : plus un planteur possède d'esclaves, plus ses exploitations sont étendues et ses gains élevés.

Aux autres habitants du Sud, le planteur impose sa conception de la vie ; il sert d'intermédiaire avec l'extérieur ; il domine la vie politique. Le long du Potomac, de la James River et des autres cours d'eau de la Virginie, il a construit de belles maisons dans un style néoclassique. Dur à la tâche, il prend le temps de se cultiver et, de temps à autre, de rencontrer d'autres planteurs dans un bal ou une fête. Anglican, il aime la bonne chère et les plaisirs de la vie, ce qui lui vaut le mépris des puritains.

Dans le Nord, c'est le marchand qui impose sa loi. En effet, ici la culture de la terre donne de maigres profits ; la richesse s'acquiert par le négoce. L'exploitation des forêts, la construction des navires, les transports maritimes — par exemple le commerce des mélasses des Antilles, celui des esclaves noirs, celui des fourrures ou la pêche — rapportent suffisamment pour que le Nord commence à accumuler des capitaux. Dans les limites définies par le mercantilisme, des manufactures font leur apparition, notamment les distilleries de rhum.

En Nouvelle-Angleterre, le puritanisme imprègne l'atmosphère : perdre son temps, gaspiller, manifester de l'ostentation sont autant de péchés. Par une inlassable activité, le puritain cherche la preuve que Dieu le protège et a décidé de le sauver.

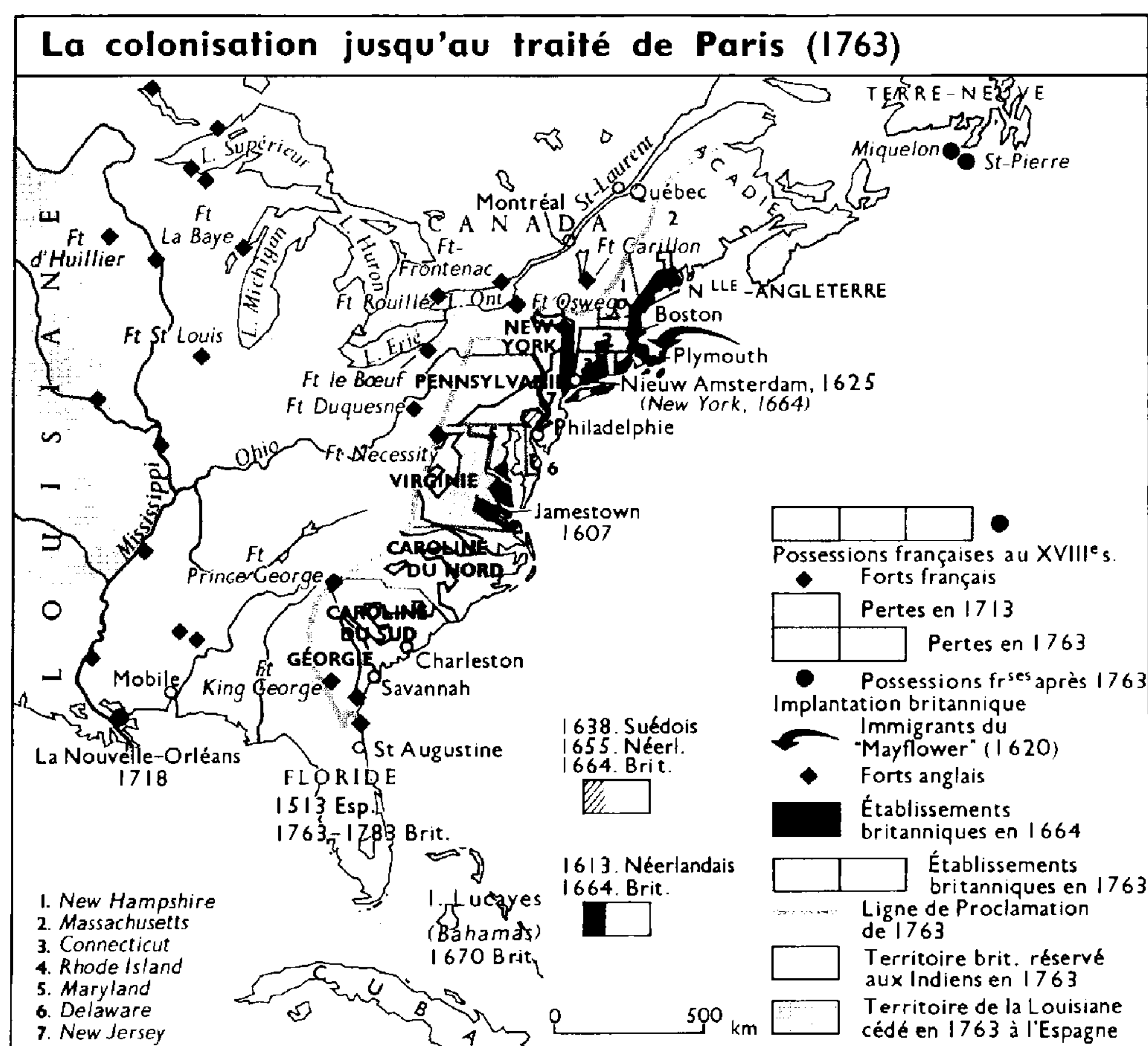
Les esclaves sont rares ici : les terres sont trop exiguës et la production trop faible.

Dans cette économie préindustrielle, les problèmes sont quelquefois graves. Le planteur vit au-dessus de ses moyens : il ne cesse pas d'être endetté. Le commerçant se plaint des restrictions monétaires et industrielles que la Grande-Bretagne lui impose. Le petit fermier, délogé dans le Sud par l'extension des plantations et dans le Nord par la spéculation sur les terres, est mécontent.

À l'ouest, les Appalaches sont, au XVIII[e] s., à peine franchis. Remontant les cours d'eau, les pionniers s'installent comme ils peuvent, pactisant avec les Indiens ou les combattant. Écossais presbytériens ou Allemands piétistes, ils détestent l'aristocratie anglicane et les marchands du bas pays. Ils vivent difficilement : il faut défricher, construire une cabane en rondin, vivre de chasse, de pêche et de cueillette jusqu'à ce que la première récolte mûrisse. Avec les régions côtières, les communications sont rudimentaires, tandis qu'un peu plus à l'ouest commencent les étendues sauvages, que parcourent les Indiens, des trappeurs et des explorateurs, comme Daniel Boone (1734-1820). Les pionniers constituent une société fortement individualiste.

Dans les colonies britanniques, les confessions religieuses sont nombreuses. En 1775, 99 p. 100 des colons sont des protestants, mais, parmi eux, on compte 575 000 puritains ou congrégationalistes, 500 000 anglicans, 410 000 presbytériens, 75 000 Hollandais réformés, 200 000 membres des Églises allemandes, 40 000 quakers, 25 000 baptistes, etc.

Les activités de l'esprit ne sont pas négligées. Pour que leurs enfants ne soient pas des « sauvages », sachent



lire la Bible et diriger leurs affaires, les colons ont construit des écoles — dans le Sud, les planteurs emploient plutôt des précepteurs ou envoient leurs enfants en métropole. L'université Harvard est créée en 1636, William and Mary (à Williamsburg, Virginie) en 1693, King's College (la future Columbia de New York) en 1754, etc.

Les livres, il est vrai, ne sont pas abondants. Pourtant, B. Franklin invente les bibliothèques par abonnement. Le plus gros succès de librairie au XVIIIe s. revient au *Poor Richard's Almanack*, une autre invention de Franklin.

Cette société coloniale est-elle encore britannique ? Par la langue, la culture, la vie religieuse, les activités économiques, elle reste proche de la société anglaise. Mais elle se modèle de plus en plus sur des réalités différentes. Ses structures sont plus simples. Elle est plus ouverte sur la variété et la diversité. Bref, elle devient de plus en plus américaine.

L'indépendance des colonies

Or, depuis 1763, le danger français a disparu : plus rien n'empêche les colons de s'installer entre les Appalaches et le Mississippi. De la protection britannique, les Américains ressentent moins les avantages que les inconvénients. En effet, le gouvernement britannique manque d'argent, car la guerre a vidé les coffres royaux. Londres décide de lever de nouvelles taxes qui frapperont colons et métropolitains. Par exemple, les mélasses, achetées dans les Antilles françaises, sont frappées d'un droit moins élevé qu'auparavant, mais les douaniers ont reçu la consigne de le prélever avec rigueur. En 1765, un droit sur le papier (le Stamp Act), puis sur le thé et d'autres marchandises vient rappeler aux colons que le mercantilisme n'est pas mort. Les planteurs constatent que leurs dettes vis-à-vis de l'Angleterre ne cessent d'augmenter. Les pionniers de l'Ouest s'indignent de la proclamation de 1763, qui réserve les terres à l'ouest des Appalaches à un éventuel territoire indien. Les industriels protestent contre les limitations, imposées par Londres, au développement des manufactures coloniales. La pénurie monétaire multiplie les difficultés du commerce.

Aussi les colons font-ils connaître au roi George III leur mécontentement. Londres annule certaines mesures, puis les rétablit. L'agitation s'amplifie en Amérique : on boycotte des marchandises anglaises ; des comités de correspondance échangent les nouvelles d'une colonie à l'autre. D'économique et fiscale, la protestation devient vite politique : les colons refusent de payer des taxes qu'ils n'ont pas votées — puisqu'ils ne sont pas représentés au Parlement de Londres. D'ailleurs, une telle imposition n'est-elle pas une atteinte au droit de propriété ? « Si l'on taxe notre commerce, s'écrit Samuel Adams (1722-1803), pourquoi pas nos terres ? Si on lève des taxes sur nous de quelque façon que ce soit, sans que nous soyons légalement représentés là où on les décide, ne perdrons-nous pas notre statut de libres sujets pour être réduits à la misérable condition d'esclaves tributaires ? »

En 1770, une manifestation à Boston fait cinq morts. En 1773, des Bostoniens jettent à la mer une cargaison de thé pour manifester leur refus d'acquitter les droits. En 1774, un premier congrès continental, rassemblant les délégués des colonies, supplie le roi de comprendre la situation. Tout au contraire, Londres accentue la répression. En 1775, un deuxième congrès se réunit, tandis que des soldats anglais sont pris à partie à Lexington. George III décide la rupture : la guerre d'Indépendance commence.

Elle n'est pas le fruit du nationalisme américain — qui n'existe pas à cette époque —, mais d'une volonté d'autonomie qui s'inscrit dans la tradition britannique. En ce sens, la révolution est conservatrice. Pourtant, dans la mesure où elle remet en question tout le processus d'autorité, elle donne vie à un mouvement plus radical. En ce sens, la révolution est vraiment révolutionnaire.

En 1776, les représentants de la Grande-Bretagne ont fui. Les colonies se dotent de constitutions, et chacune d'elles forme un État. En juin 1776, la Virginie adopte une Déclaration des droits, inspirée par la pensée de Locke et des philosophes. Le Congrès suit cet exemple et, le 4 juillet, proclame l'indépendance des États unis. Il met en même temps une armée sur pied, formée de quelques milliers de volontaires — auxquels viennent se joindre des étrangers, tel en 1777, le jeune La Fayette* — et commandée par le général Washington*, qui, à l'expérience, joint le courage et la volonté de vaincre. L'argent manque : c'est pourquoi le Congrès a recours à la planche à billets et se réjouit de l'aide financière de la France, l'ennemi héréditaire des Anglais.

Jusqu'en 1777, les mercenaires allemands de l'armée britannique tiennent New York et Philadelphie ; les navires de Sa Majesté font le blocus des côtes. Mais les « insurgents » savent se battre et infligent une cuisante défaite au général John Fox Burgoyne (1722-1792) à Saratoga. La France signe alors un traité d'alliance avec la République (6 févr. 1778). En 1780, elle envoie en Amérique un corps expéditionnaire de quelques milliers d'hommes, sous le commandement de Jean-Baptiste de Vimeur de Rochambeau (1725-1807), et, en 1781, l'escadre de l'amiral de Grasse (François Joseph Paul de Grasse-Tilly [1722-1788]). Le 19 octobre 1781, les Anglais se rendent à une armée franco-américaine à Yorktown. Les pourparlers de paix commencent. Ils aboutissent à la paix de Paris (3 sept. 1783) qui reconnaît l'existence, de l'Atlantique au Mississippi et du nord de la Floride aux Grands Lacs, de la république fédérée des États-Unis.

Si l'indépendance n'a que faiblement bouleversé les structures économiques et sociales, elle contraint, par contre, à élaborer une nouvelle organisation politique. Or, les États sont souverains : chacun d'eux possède sa Constitution écrite, qui fait du peuple la source de toute autorité politique et proclame la séparation du législatif, de l'exécutif et du judiciaire.

La première Constitution nationale sera donc confédérale. D'après les « Articles de confédération », adoptés entre 1778 et 1781, le Congrès hérite des pouvoirs de la Couronne et du Parlement, et se compose des ambassadeurs de chaque État. Pas de pouvoir exécutif, ni de pouvoir judiciaire, rien de prévu pour réglementer le commerce entre les États et aucune ressource financière propre : l'autorité nationale est si faible qu'une grave crise politique ne tarde pas à se déclencher.

De 1785 à 1789, les réformistes s'agitent. Ce sont des marchands, des planteurs, des citadins, des fermiers intégrés dans l'économie de marché, des pionniers qui ont besoin d'une protection contre les raids indiens. Ils réclament le renforcement du gouvernement central. La plupart des États envoient des délégués à la convention de Philadelphie (mai-sept. 1787), qui décide la création d'un législatif, d'un exécutif et d'un judiciaire suprêmes. Ainsi, une nouvelle Constitution est élaborée : les États la ratifient de 1787

La guerre d'Indépendance
Montréal
L. Huron
L. Champlain
Victoire américaine de Saratoga 17-X-1777
Burgoyne 1777
Boston
Lexington
L. Érié
Washington 1776
Newport R. 1781
Valley Forge
New York
Washington et Français, 1781
Philadelphie
Howe 1776
La Fayette 1781
Victoire franco-américaine de Yorktown 19-X-1781
Rochambeau 1781
1781
de Grasse 1781
Corn. 1781
Cornwallis 1780
Cornwallis 1779
Charleston
Savannah
Batailles
Américains
Anglais
Français
Les Treize Colonies révoltées (1775)
0 200 400 km

à 1790 dans des assemblées populaires, où s'affrontent fédéralistes (partisans de la réforme) et antifédéralistes (partisans des Articles). Dès juillet 1788, onze États ont donné leur accord. Le premier président est élu sans surprise : le 30 avril 1789, Washington fait une entrée triomphale dans New York, capitale provisoire.

date d'entrée des États dans l'Union

Les États fondateurs :

Caroline du Nord
Caroline du Sud
Connecticut
Delaware
Géorgie
Maryland
Massachusetts
New Hampshire
New Jersey
New York
Pennsylvanie
Rhode Island
Virginie

Les nouveaux États jusqu'à la guerre de Sécession :

Vermont	1791
Kentucky	1792
Tennessee	1796
Ohio	1803
Louisiane	1812
Indiana	1816
Mississippi	1817
Illinois	1818
Alabama	1819
Maine	1820
Missouri	1821
Arkansas	1836
Michigan	1837
Floride	1845
Texas	1845
Iowa	1846
Wisconsin	1848
Californie	1850
Minnesota	1858
Oregon	1859

Dans la seconde moitié du XIXe siècle :

Kansas	1861
Virginie-Occidentale	1863
Nevada	1864
Nebraska	1867
Colorado	1876
Dakota du Nord	1889
Dakota du Sud	1889
Montana	1889
Washington	1889
Idaho	1890
Wyoming	1890
Utah	1896

Au XXe siècle :

Oklahoma	1907
Arizona	1912
Nouveau-Mexique	1912
Alaska	1959
Hawaii	1959

La naissance d'une nation américaine, 1789-1865

L'essor des États-Unis

En soixante-quinze ans, les États-Unis se transforment profondément, aussi bien dans l'espace que par le nombre de leurs habitants. La superficie de leur territoire passe de 2 300 000 km^2 en 1787 à 7 800 000 en 1860, grâce à l'achat de la Louisiane aux Français (1803), à l'acquisition de la Floride (1819), à l'annexion du Texas (1845), de l'Oregon (1846) et des territoires mexicains au nord du Rio Grande (1848). Quand l'Alaska aura été acheté aux Russes (1867) et l'archipel des Hawaii annexé (1898), les États-Unis auront atteint leurs dimensions actuelles.

La croissance démographique est encore plus spectaculaire : près de 4 millions d'habitants en 1790, plus de 7 millions en 1810, 17 millions en 1840, 31 millions et demi en 1860. 20 p. 100 des Américains de 1860 vivent dans des agglomérations de plus de 2 500 habitants. New York dépasse le million d'habitants, Philadelphie le demi-million, Baltimore, Boston et La Nouvelle-Orléans les 150 000 habitants, une dizaine d'autres cités les 100 000. Sans doute cet essor s'explique-t-il par l'excédent des naissances sur les décès. Il tient aussi à l'immigration. On vient aux États-Unis pour des raisons politiques (les révolutionnaires malheureux de 1848), religieuses (les quakers norvégiens) et plus encore socio-économiques. L'amélioration de la navigation océanique, une connaissance plus précise de la richesse américaine contribuent à multiplier les départs d'une Europe bouleversée par la révolution industrielle ; 5 millions d'Européens immigrent aux États-Unis de 1815 à 1860, dont 3 millions de 1845 à 1854. La plupart d'entre eux viennent des îles Britanniques (notamment l'Irlande), de l'Allemagne et de l'Europe du Nord. Ils s'installent dans le nord du pays plutôt que dans le sud, où ils redoutent la concurrence des esclaves, dans les villes plutôt que dans les campagnes, se groupent en « ghettos » avant de se fondre — au cours de la génération suivante — dans la société américaine.

Le mouvement vers l'ouest se poursuit. Le Vieux Nord-Ouest, entre le Mississippi et les Appalaches, l'Ohio et le Canada, se peuple rapidement. En 1840, 40 p. 100 des Américains habitent à l'ouest des Appalaches. De nouveaux États sont créés : l'Union comprend trente-trois États en 1860. La plupart des pionniers sont des Américains de naissance qui savent faire face aux dures conditions de la vie sur la Frontière.

La *Frontière* est une zone de faible peuplement, entre la « wilderness » et les régions plus anciennement peuplées. Elle ne cesse de se déplacer vers l'ouest. Les Américains en viennent à croire à une « Destinée manifeste » qui fera d'eux les maîtres du continent, malgré les Indiens, les Mexicains et les colons européens.

Pendant les trente premières années de la République, les Américains ont dû s'adapter à l'indépendance. Les lendemains de la victoire sont pénibles. Les commerçants du Nord souffrent du marasme des affaires, mais ils font preuve de hardiesse et d'ingéniosité : ils sillonnent mers et océans. Les voici dans la Baltique, en Méditerranée, sur les côtes chinoises. Ils s'efforcent, non sans difficulté, de renouer de fructueux échanges avec la Grande-Bretagne. Après 1815, ils investissent leurs bénéfices dans des activités industrielles. Ils copient les procédés britanniques ou mettent au point des inventions pratiques, comme le système des pièces interchangeables, la machine à vapeur à haute pression, des machines nécessaires à l'industrie textile. Peut-être est-ce l'esprit puritain qui les pousse toujours davantage à améliorer la rentabilité de leurs entreprises. Dès 1828, ils obtiennent du Congrès l'établissement du protectionnisme douanier.

En Nouvelle-Angleterre, de petites villes apparaissent, bourdonnantes du ronronnement des métiers à tisser, comme Lowell et les bourgades de la vallée de la Merrimack (dans le Massachusetts). La main-d'œuvre est d'abord locale : ce sont des jeunes filles, recrutées dans les campagnes et vivant en dortoir ; elles vont à l'office le dimanche et accumulent sagement des économies pour faire le mariage de leur choix. Puis ce seront de rudes Canadiens français, catholiques de surcroît, et l'atmosphère change. En 1842, le premier syndicat est reconnu par une décision de la Cour suprême de l'État.

En Pennsylvanie et dans le New York, l'industrie métallurgique prédomine. Dans tout le Nord-Est, le développement des moyens de transport a produit une véritable fièvre. En 1825, New York est reliée aux Grands Lacs par le canal de l'Érié et draine, aux dépens de La Nouvelle-Orléans, le commerce du Middle West. Chaque port de la côte atlantique fait de son mieux pour conserver son hinterland. Bientôt aux canaux succèdent les chemins de fer. En 1860, 50 000 km de voies ferrées sont exploités dans l'Union.

Le Nord devient le moteur de la nouvelle économie américaine. Les banques de New York, dans Wall Street, l'emportent à partir de 1830 sur celles de Philadelphie et monopolisent les investissements. Le Nord-Est regroupe 50 p. 100 des établissements industriels, 70 p. 100 du capital investi et 70 p. 100 de la main-d'œuvre industrielle.

Pourtant, le Sud aussi connaît une profonde transformation. À partir du Tennessee et des Carolines commence le royaume du coton. Il s'étend jusqu'au Texas. Le développement de cette culture s'explique par la découverte, due à Eli Whitney (1765-1825), de l'égreneuse et par les besoins sans cesse grandissants des industries textiles de la Grande-Bretagne, qui importent la plus grande partie de la récolte ; 335 000 balles (1 balle pèse environ 226 kg) sont récoltées en 1820, plus de 2 millions en 1842, entre 4 et 5 millions à la veille de la guerre civile, dont 75 p. 100 sont destinés à l'exportation.

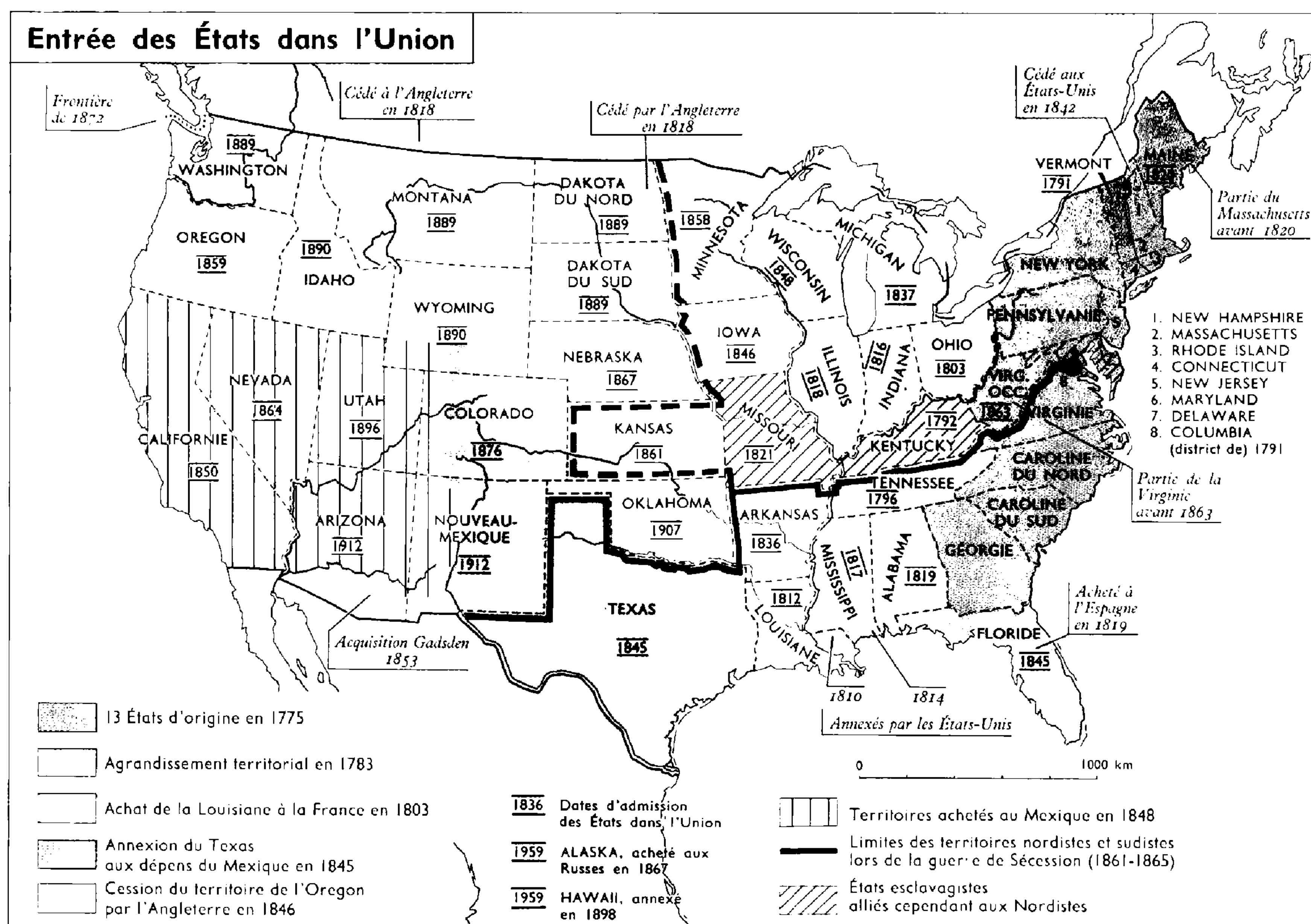
La culture du coton est soumise à des conditions rigoureuses. Les sols s'épuisent vite. Il faut déplacer les exploitations vers l'ouest, donc acheter de nouvelles terres. Mais à l'ouest du 99e méridien, l'humidité n'est plus suffisante.

En raison de son faible prix de revient, les planteurs ne peuvent pas se passer de la main-d'œuvre servile. Certes, le prix des esclaves a augmenté, d'autant plus que la traite est interdite depuis 1808, et le rendement d'un esclave est faible. Mais l'entretien coûte si peu que le planteur peut espérer un bénéfice de 4 à 8 p. 100 par an.

Entre le Sud et le Nord, les oppositions d'intérêts sont profondes. L'Ouest appartiendra-t-il au Sud cotonnier ou au Nord industriel ? Le Nord imposera-t-il le protectionnisme douanier, alors que le Sud réclame le retour au libre-échange ? Comme le Nord détient la puissance financière, le Sud dépend de lui pour ses investissements (achats de terres et d'esclaves) et pour les indispensables produits manufacturés : « du berceau au cercueil », les sudistes sont à la merci des Yankees. Par plus d'un trait, le Sud ressemble à une société coloniale. Les planteurs, qui imposent leur pouvoir politique et leur primauté sociale, contribuent à renforcer l'esprit régional — on dit aussi « sectionnel » — du Sud, donc à l'opposer au Nord.

Le problème de l'abolition de l'esclavage

Le débat sur l'esclavage accentue les divisions sectionnelles et finit par assi-



miler les sudistes aux esclavagistes, les nordistes aux abolitionnistes.

Grâce à l'industrie et au commerce, le Nord-Est a donné naissance à une classe moyenne qui lit beaucoup, notamment des journaux. C'est à New York, par exemple, qu'apparaissent les pionniers de la grande presse *(Sun, Herald, Tribune, Times)*. Les contacts avec l'Europe sont étroits, en particulier avec l'Angleterre, où, en 1833, l'esclavage aux colonies a été interdit. Enfin, la Nouvelle-Angleterre, patrie du transcendantalisme, qui réclame de l'homme un effort incessant de perfectionnement intellectuel et moral, est influencée par le libéralisme et le romantisme de l'époque. William Ellery Channing (1780-1842) fonde l'unitarisme, qui, en rébellion contre l'orthodoxie calviniste, exalte la perfectibilité de l'homme, la raison, le libre-arbitre, la responsabilité morale de l'individu. William Miller (1782-1849) crée la secte des adventistes. Joseph Smith (1805-1844) publie en 1830 le *Livre de Mormon* et commence avec ses disciples une pérégrination qui se terminera, après sa mort et sous le commandement de Brigham Young (1801-1877), en Utah. Et que de bonnes causes défendues dans le Nord-Est ! Réforme de l'enseignement, des prisons, des asiles pour malades mentaux ; lutte contre l'intempérance, pour l'émancipation des femmes, pour la reconnaissance des syndicats : organisations pour promouvoir la paix universelle ou pour réaliser tout de suite la société idéale, autant d'« -ismes » qui attirent d'énergiques réformistes.

L'abolitionnisme est l'une de ces nobles causes. En réalité, il se divise en trois tendances. Les radicaux sont représentés par William Lloyd Garrison (1805-1879), qui fonde en 1831 un journal, *The Liberator*, et, l'année suivante, la Société antiesclavagiste de la Nouvelle-Angleterre ; en 1833, Garrison met sur pied la Société américaine contre l'esclavage. À ses yeux, l'esclavage est un mal qui s'oppose aux principes du christianisme et à la Déclaration d'indépendance ; la Constitution, qui résulte d'un compromis et reconnaît implicitement l'inégalité des hommes, ne vaut rien : Garrison la brûle en public. Il réclame l'abolition immédiate et sans compensation de l'esclavage, mais il n'est pas précis sur le sort des Noirs devenus libres.

Les modérés se regroupent autour de Theodore Dwight Weld (1803-1895) et se retrouvent au collège Oberlin, dans l'Ohio, avec Lyman Beecher (1775-1863). Ils sont partisans d'une émancipation graduelle et désirent ne pas sortir du cadre de la Constitution. Enfin, les conservateurs sont hostiles à l'expansion de l'esclavage. Pour eux, le Sud fait ce qu'il veut : il peut conserver son institution particulière. Mais l'Ouest ne doit pas être livré aux planteurs ; il faut donc y interdire l'esclavage : un « sol libre » sera plus accessible aux colons du Nord. Lincoln, par exemple, appartient à cette tendance.

Les abolitionnistes utilisent comme moyens d'action les journaux, les brochures, les romans (*la Case de l'oncle Tom* paraît en feuilletons en 1851-52). Une aide est apportée aux esclaves fugitifs : le « chemin de fer souterrain » est constitué d'une série de refuges qui permettent aux fugitifs de gagner le Canada.

Mais bien des gens du Nord détestent les abolitionnistes. Garrison a failli être lynché dans les rues de Boston en 1835 ; la plupart des Églises ont condamné la campagne en faveur de l'émancipation. Et, en 1850, les sociétés abolitionnistes revendiquent 150 000 membres (soit environ 400 à 500 militants).

Le Sud, pourtant, ne cesse d'exagérer le danger qui, croit-il, menace son genre de vie. C'est qu'il n'y a pas, dans cette section, de classe moyenne, faute de révolution industrielle. Le coton domine les conversations. Les contacts avec le monde extérieur deviennent plus rares. En un certain sens, le Sud aussi a mauvaise conscience : dans l'esclavage il voit un mal, mais un mal nécessaire et provisoire. En 1816, la Société américaine de colonisation se donne pour but de financer le retour des Noirs en Afrique, car il n'est pas pensable, à l'époque, que les esclaves émancipés s'intègrent dans la société blanche. En 1831, une convention débattait en Virginie de la possibilité d'une émancipation. Mais les perspectives changent alors soudainement. D'une part, le coton devient le pactole des planteurs. D'autre part, en 1831, éclate la révolte de Nat Turner (1800-1831) — ce n'est pas la première révolte servile dans le Sud, mais elle déclenche une immense peur parce qu'elle menace tous les maîtres, bons et mauvais.

Alors, on renforce les Codes noirs. Des patrouilles sont organisées pour empêcher les déplacements suspects de Noirs. Les manumissions sont strictement réglementées. Il est interdit d'enseigner aux Noirs l'écriture et la lecture. Les textes abolitionnistes ne sont pas diffusés. Une sorte de terreur s'installe, et les mal-pensants sont pourchassés.

Enfin, pour répondre aux arguments des abolitionnistes, apparaît une défense théorique et philosophique de l'esclavage : la pratique est admise par les Écritures et reste indispensable à la prospérité du Sud ; le Noir est un être biologiquement inférieur : « Il porte pour toujours la marque indélébile de sa condition inférieure. »

Cela ne signifie pas que la ségrégation soit adoptée dans la vie quotidienne, sauf dans de grandes villes comme La Nouvelle-Orléans. Par contre, elle est très répandue dans le Nord, où l'esclavage a été graduellement aboli. De fait, le Sud croit défendre son honneur et sa survie.

L'évolution de la vie politique

Très vite, le débat passe sur le plan politique. Dans l'histoire politique de cette période, trois phases se distinguent successivement.

• *L'Amérique jeffersonienne.* La convention de Philadelphie a créé un gouvernement national et mis sur pied une fonction nouvelle, la présidence. Au cours des deux mandats de Washington, des précédents s'établissent, en raison du prestige du président et à la suite du conflit entre Hamilton et Jefferson.

Alexander Hamilton (1757-1804) est secrétaire au Trésor. Dans plusieurs rapports adressés au président en 1790-91, il indique sa volonté d'établir des fondements solides pour les finances publiques et de soutenir le crédit public. Pour cela, il propose la création d'une Banque nationale qui aiderait le gouvernement à régler les questions financières ; il réclame, en outre, rétablissement de droits de douane qui assureront des revenus fixes à l'Union et protégeront les industries natio-

nales. Ainsi, il manifeste sa sympathie pour les industriels, les commerçants et l'aristocratie foncière du Nord. Lorsqu'on lui objecte qu'il recommande l'adoption de mesures qui nécessitent une interprétation large de la Constitution, il répond qu'il faut dégager l'esprit du texte et que le modèle à suivre est celui de la Grande-Bretagne.

Jefferson* est secrétaire d'État. Physiocrate, il a joué depuis 1774 un grand rôle politique. C'est aussi un savant, un architecte, un philosophe. Consulté sur le programme d'Hamilton, il s'insurge contre l'extension des pouvoirs fédéraux ; il défend les droits des États — les États sont, à ses yeux, plus proches du peuple. Son modèle, il le cherche dans la révolution américaine, puis dans la première phase de la Révolution française. Il souligne combien l'agriculture est admirable et les villes détestables : les fermiers, dit-il, sont le peuple élu de Dieu ; si les États-Unis veulent être « le meilleur espoir du monde », ils se doivent de résister aux tentations de l'industrialisation.

Arbitre de la situation, Washington penche vers Hamilton. Il fait créer pour vingt ans la Banque des États-Unis ; quand la guerre éclate en Europe, il proclame la neutralité de son pays, malgré le traité d'alliance (signé en 1778) qui le lie à la France. Jefferson démissionne, rencontre beaucoup d'amis dans le Sud parmi les planteurs, sur la Frontière parmi les petits fermiers, dans le Nord-Est chez les artisans des villes. Ainsi se constitue le parti républicain, que ses adversaires baptisent avec mépris *démocrate*. Les partisans d'Hamilton s'appellent les *fédéralistes*. Entre les deux « factions », le conflit est violent : la presse s'en mêle, et les élections présidentielles de 1796 — après la retraite de Washington — portent au pouvoir un fédéraliste, John Adams (1735-1826), mais, par une singularité du système électoral, le vice-président est Jefferson lui-même. En 1800, celui-ci triomphe. Dès lors, le parti fédéraliste décline, d'autant plus que Jefferson et ses successeurs républicains-démocrates réalisent en grande partie le programme de leurs adversaires. À partir de 1816, la querelle entre les deux partis appartient au passé : pendant dix ans, les États-Unis connaissent « la période des bons sentiments ».

• *La démocratie jacksonienne.* L'apparition du général Andrew Jackson (1767-1845) sur le devant de la scène ranime la vie politique. Il se présente aux Américains comme un héros national et comme un homme de l'Ouest. Pourtant, grand planteur de coton du Tennessee, il n'est pas révolutionnaire : il appartient à cette nouvelle classe d'hommes d'affaires qui réclament leur liberté d'action, de l'argent à bon marché, en un mot la libre entreprise, et qui, en conséquence, détestent la Banque (la deuxième charte, accordée en 1816, sera supprimée en 1836). Par ailleurs, la vie politique s'est démocratisée ; le suffrage universel a été adopté progressivement par les États. Le lieutenant de Jackson, Martin Van Buren (1782-1862), réorganise le parti démocrate et en fait un parti structuré, dont l'activité se fonde sur le « système des dépouilles », qui donne aux vainqueurs des élections les places importantes ; tous les quatre ans, une convention du parti désigne le candidat à la présidence. À tous les niveaux, les fonctions électives se multiplient.

• *La montée des périls, 1840-1860.* À partir de 1840, le problème de l'esclavage domine la vie politique. Les partis politiques éclatent. Les démocrates passent sous l'influence des « slavocrates ». Leurs adversaires se divisent. Les whigs, puissants entre 1840 et 1850, disparaissent : les « whigs du coton » rejoignent les rangs démocrates ; les « whigs de la conscience » forment le parti du Sol libre, puis, en 1854, un mouvement spontané rassemble les adversaires de l'esclavage dans un nouveau parti républicain, qui ne recrute que dans le Nord et l'Ouest.

Contre cette évolution des partis, les hommes politiques ne peuvent rien. Les présidents sont médiocres. Les législateurs cherchent des compromis. En 1820, le compromis du Missouri stipulait que, dans l'ancienne Louisiane française, l'esclavage serait interdit au nord de la latitude 36° 30°, à l'exception du Missouri, qui entrait dans l'Union comme État esclavagiste. Le compromis de 1850 donne à la Californie le statut d'État libre, supprime le marché aux esclaves dans le district de Columbia et laisse aux territoires acquis sur le Mexique la liberté de choisir ou non l'esclavage. Quand un compromis est établi pour le territoire du Kansas-Nebraska, le feu est mis aux poudres : en 1854, une première guerre civile commence. Tout concourt, d'ailleurs, à enflammer les esprits : la Cour suprême rend en 1857 un verdict qui déclare anticonstitutionnel le compromis du Missouri. En 1859, un illuminé, John Brown (1800-1859), s'élance vers le Sud pour délivrer les esclaves.

Le parti républicain accomplit de tels progrès qu'en 1860 il remporte les élections présidentielles en n'obtenant de voix que dans le Nord et l'Ouest. Peu curieux de connaître les véritables intentions de Lincoln*, le Sud se croit dangereusement menacé. Onze États (Virginie, les Carolines, Géorgie, Floride, Alabama, Mississippi, Louisiane, Texas, Tennessee et Arkansas) font sécession et décident de créer une confédération. La guerre civile éclate en avril 1861. Elle durera quatre ans. (V. sécession *[guerre de]*)

• *La guerre de Sécession, 1861-1865.* Le principal but de guerre de Lincoln est la sauvegarde de l'Union. Il le dit dans son discours d'inauguration et le répète. La première proclamation d'émancipation des esclaves date de 1862 et doit prendre effet à partir de 1863 dans les États qui n'ont pas fait sécession. Pour Lincoln, l'Union est le symbole et la garantie d'un gouvernement populaire. Pour les sudistes, qui songent avant tout à préserver un genre de vie face au Nord industriel, il s'agit d'acquérir le droit de former une nation souveraine. Les besoins de l'Europe en coton leur donnent une arme diplomatique : il suffira de ne pas perdre la guerre.

Mais le combat est inégal. Certes, le Sud possède de meilleurs officiers, parmi lesquels le commandant en chef Robert Edward Lee (1807-1870) et le général Stonewall Jackson (1824-1863) ; ses troupes savent se battre et remportent des victoires près de Washington, où se déroulent la plupart des batailles. Quant au Nord, il lui faudra deux ans pour trouver, en la personne du général Ulysses Simpson Grant (1822-1885), le chef énergique ; la levée des volontaires, puis la mobilisation se sont faites difficilement ; le blocus des côtes du Sud n'est pas hermétique ; enfin, les rapports entre le président et le Congrès manquent d'aménité et de confiance.

Mais, à partir de 1862-63, le Nord commence à manifester sa puissance. Il porte la guerre à l'ouest des Appalaches : La Nouvelle-Orléans est prise. L'armée sudiste, qui s'est aventurée jusqu'en Pennsylvanie, subit une défaite à Gettysburg. Le Nord s'appuie sur ses ressources économiques et obtient de l'Europe qu'elle ne reconnaisse pas la Confédération. En 1864, William Tecumseh Sherman (1820-1891) traverse la Géorgie d'ouest en est, détruisant tout sur son passage. En 1865, la cause est entendue : à Appomattox, en Virginie, Lee se rend à Grant.

Dans cette guerre civile, 360 000 soldats du Nord disparurent, dont 110 000 au cours des combats ; du côté sudiste, il y eut 260 000 morts, dont 94 000 dans les combats. En tout, un million d'Américains furent tués ou blessés. L'assassinat du président Lincoln, le 14 avril 1865, dans un théâtre de Washington, montre à quel point les passions s'étaient déchaînées. Par les innovations techniques et tactiques, par la présence des journalistes et des photographes, la guerre civile fut aussi la première des guerres modernes.

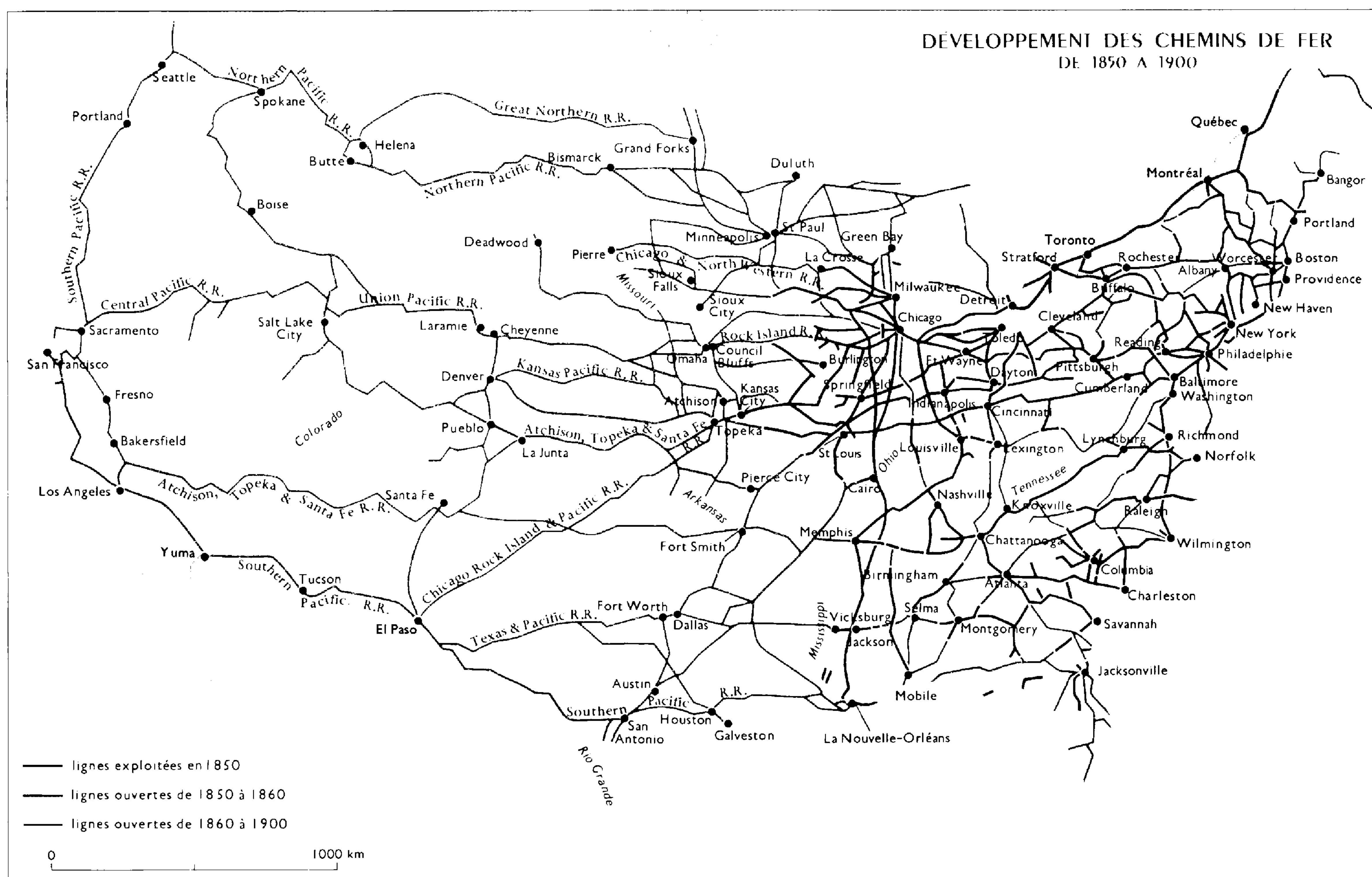
Après ce conflit, il n'est plus possible d'imaginer la sécession d'un ou de plusieurs États. L'Union est solidement cimentée. La victoire du Nord est celle du nationalisme, force contraire au fractionnement. Plus que la Déclaration d'indépendance de 1776, elle fonde véritablement l'existence d'une nation américaine.

L'industrialisation de l'Amérique, 1865-1917

La reconstruction

Après la guerre civile, il faut procéder à la reconstruction de l'Union. En 1865, le treizième amendement à la Constitution proclame l'abolition de l'esclavage. L'année suivante, le quatorzième amendement accorde aux Noirs les droits civiques. En 1870, le quinzième amendement précise qu'il s'agit aussi des droits politiques.

L'application de ces mesures donne lieu à des tensions fort vives. Dans le Nord, les politiques se divisent. Un conflit éclate entre le pouvoir exécutif, qui a étendu ses prérogatives du fait de la guerre, et le Congrès, qui cherche à retrouver sa suprématie. Le successeur du président Lincoln, Andrew Johnson (1808-1875), est maladroit et ne bénéficie même pas du prestige de la victoire. En 1868, le Congrès manque, à une voix près, de le mettre en accusation. Il faut plusieurs décennies pour que la fonction présidentielle se relève de cet affront. Autre conflit : celui qui oppose les radicaux et les modérés. Les uns, comme Thaddeus Stevens (1792-1868) et Charles Sumner (1811-1874), considèrent qu'en faisant sécession les États « rebelles » ont cessé d'exister : pour retrouver leur rang d'États, ils doivent être d'abord assimilés à des territoires (donc sous l'autorité du Congrès), puis dotés de gouvernements dans lesquels n'entrera aucun



rebelle. Les modérés s'inspirent de la politique de Lincoln. Certes, disent-ils, la sécession est illégale, mais elle n'entraîne aucun changement dans le statut des États sudistes ; il suffit que quelques « rebelles » prêtent serment à l'Union pour que les États reprennent leur place.

Les élections législatives de 1866 donnent la victoire aux radicaux. Les États sudistes sont alors répartis en cinq districts militaires ; des gouverneurs militaires sont chargés de réunir des conventions pour faire adopter de nouvelles Constitutions et ratifier le quatorzième amendement. En 1869, le président Grant apaise les esprits, et le calme revient peu à peu dans le Nord — qui se désintéresse de plus en plus des affaires du Sud.

Dans le Sud, la reconstruction radicale met au pouvoir les *carpet-baggers* (ce sont des nordistes qui tirent leur nom du sac en tapisserie qu'ils portaient pour tout bagage), les *scalawags* (sudistes favorables à la cause du Nord) et les Noirs. Les uns et les autres sont victimes d'une réputation détestable. De fait, les Noirs ont souvent cherché à s'instruire et, en 1867-68, n'ont été en majorité dans les conventions que dans deux États sur onze. Les *scalawags* sont les héritiers de la minorité unioniste, qui n'acceptait pas la domination des planteurs ; les *carpet-baggers* sont des aventuriers de la même famille que les pionniers de l'Ouest. Mais tous empêchent le retour au pouvoir des planteurs. Aussi voit-on apparaître l'empire du Ku Klux Klan* avec son grand sorcier, ses dragons et ses titans : l'ennemi, c'est le Noir, le nordiste. On fait peur, on brûle des croix ou des maisons, on lynche. Tous les milieux sociaux participent à l'activité du K. K. K. : la répression est lente et le Klan ne disparaît qu'après 1871.

Pourtant, les radicaux ont réalisé une œuvre durable. Les Constitutions qu'ils ont élaborées sont restées en vigueur pendant de longues années. Avec les fonds publics, ils ont fait bâtir des écoles, des hôpitaux, des routes, des ponts. Certains se sont laissé corrompre, mais c'est alors un mal endémique dans la vie politique.

Quant aux Noirs, la reconstruction leur a apporté les droits civiques et politiques, mais ils n'ont pas obtenu « les 40 acres et une mule » qu'ils attendaient. La pauvreté les contraint d'accepter des formes d'exploitation qui les enchaînent à la terre. Leur niveau d'éducation ne s'améliore guère. Par contre, la ségrégation s'installe dans la vie quotidienne, et les « bourbons » — autre nom pour désigner la classe des planteurs — reprennent le pouvoir à partir de la présidence de Grant. Pour les Noirs, le Nouveau Sud n'est pas plus accueillant que le Vieux.

L'âge doré

Si le Nord se désintéresse de ce qui se passe dans le Sud, c'est que les États-Unis entrent dans l'âge doré, qui, pendant le dernier tiers du siècle, fera d'eux la plus grande puissance économique du monde. Le *take-off*, selon Walt Rostow, se situe à la veille de la guerre civile. La phase de maturité est atteinte au début du XXe s. D'ailleurs, la courbe des indices de la production industrielle est très expressive : pour la base 100 en 1899, l'indice est à 17 en 1865, à 30 en 1873, à 60 en 1887 et à 70 en 1893 ; 12 000 km de voies ferrées sont construits chaque année de 1870 à 1872 et 18 400 km en 1882. Mais la récession s'installe de 1873 à 1878, de 1882 à 1885 et de 1893 à 1897 : sur les trente-cinq dernières années du siècle, on compte quinze années de marasme.

Le produit national brut s'élève par an à 6 710 millions de dollars de 1869 à 1873, à 11 300 millions de 1882 à 1886, à 23,5 milliards de 1902 à 1906. L'accroissement profite plus à l'industrie qu'à l'agriculture. La part de cette dernière dans le revenu national passe de 30,8 p. 100 en 1859 à 15,8 p. 100 en 1889, pour remonter à 21,2 p. 100 en 1899.

L'évolution démographique est également surprenante : 39 818 449 habitants en 1870, dont 5 392 000 Noirs ; 75 994 575 en 1900, dont 8 833 994 Noirs. C'est que, de 1861 à 1900, 14 millions d'immigrants sont entrés aux États-Unis, venant surtout de l'Europe du Nord et du Nord-Ouest ; d'autre part, la natalité reste élevée.

Aussi l'Amérique qui émerge de l'âge doré est-elle plus urbaine que rurale, absorbe plus d'immigrants, se rapproche plus de l'idéal hamiltonien que du programme jeffersonien.

• Les *chemins de fer* prennent une extension extraordinaire : 80 000 km exploités en 1870, 300 000 en 1900. Depuis 1869, le transcontinental (bientôt suivi par plusieurs autres) relie la côte atlantique au Pacifique. Pour stimuler la construction, le Congrès alloue de la terre de chaque côté de la voie aux sociétés constructrices et des prêts d'importance variable. Irlandais (à l'est) et Chinois (à l'ouest) four-

nissent une main-d'œuvre à bon marché. Transporteurs et propriétaires, les compagnies louent ou vendent des terres à leurs propres passagers et se chargent de transporter leurs récoltes. Vite, elles monopolisent les communications entre l'Ouest ou le Middle West et les ports de l'Atlantique. Les « rois » des chemins de fer s'appellent James Hill (1838-1916), Cornelius Vanderbilt (1794-1877), Edward Henry Harriman (1848-1909), etc.

• L'*industrie* connaît un essor foudroyant. Elle donne aux États-Unis le premier rang dans le monde pour l'acier, le bois, le raffinage du pétrole, la mise en conserve et la préparation de la viande, l'extraction de l'or, de l'argent, du charbon, du fer. Elle bénéficie de l'augmentation de la population, qui fournit la main-d'œuvre et les consommateurs, ainsi que de ce vaste marché commun que constitue l'Union. Elle est essentiellement tournée vers la satisfaction des besoins nationaux. Elle tire parti de l'absence de toute réglementation fédérale en matière économique : c'est le règne de la libre entreprise. Elle s'organise en fonction de ses besoins : les *pools* sont remplacés par des *trusts*, qui cèdent la place aux *holdings*. Andrew Carnegie (1835-1919), John Davison Rockefeller (1839-1937), Philip Danforth Armour (1828-1901) et Gustavus Franklin Swift (1839-1903), Charles Alfred Pillsbury (1842-1899), Henry Osborne Havemeyer (1847-1907), Frederick Wayerhaeuser (1834-1914) et les autres grands capitaines d'industrie de l'époque s'inspirent des principes du darwinisme social : le plus apte, le plus fort dans le combat de la vie l'emporte. « Dieu m'a donné mon argent », déclare Rockefeller, et Carnegie exalte les vertus qui permettent à n'importe quel balayeur d'accéder à la richesse et à la puissance. Ces *business men* sont les héros de l'âge doré : qui ne rêve de les imiter ? Tous les hommes ne bénéficient-ils pas de l'égalité des chances ?

Certains d'entre eux se font une gloire de dépenser leur argent avec discrétion et de donner d'importantes contributions pour créer une université, un musée, une bibliothèque, des bourses d'études. D'autres affichent un luxe tapageur, habitent des maisons trop gothiques, achètent des colifichets trop chers, bref manifestent des goûts de nouveaux riches.

Pourtant, les hommes d'affaires réclament l'intervention fédérale dans deux domaines. Ils veulent être protégés par de solides barrières douanières contre leurs concurrents étrangers : quand les républicains sont au pouvoir, le tarif n'est jamais trop haut. Ils souhaitent aussi une monnaie solide qui leur permette de dominer l'économie américaine et de faire bonne figure dans la communauté internationale. Ils obtiennent la démonétisation de l'argent, en consentant par la suite quelques avantages aux bimétallistes ; ils font retirer de la circulation les billets à dos vert (les *greenbacks*), qui datent de la guerre civile et sont dépréciés.

• Le *monde rural* subit les contrecoups de cette évolution. Certes, l'agriculture progresse, elle aussi. De 1870 à 1900, la production de blé passe de 255 millions à 600 millions de boisseaux ; celle de maïs et de coton augmente dans les mêmes proportions. Cela s'explique par l'extension des surfaces cultivées. Les Grandes Plaines sont alors colonisées par des fermiers sédentaires, qui succèdent aux *cow-boys*. Le recensement de 1890 confirme cette évolution : il n'y a plus de Frontière. La productivité a également augmenté : de nouvelles machines sont utilisées ; pour les acheter, le fermier s'endette, donc se livre davantage encore à la monoculture.

Mais les prix agricoles baissent beaucoup plus que les prix industriels : effet de la déflation ? concurrence de nouveaux producteurs, comme les Russes, les Argentins, les Australiens ? surproduction toujours latente aux États-Unis ? renforcement du protectionnisme en Europe ? Tous ces facteurs se conjuguent. Pour les fermiers, ce sont les chemins de fer et les banques qui sont responsables du marasme. Ils demandent que les transports soient moins chers et que la monnaie soit plus abondante. Depuis 1867, ils ont organisé des associations mi-culturelles, mi-syndicales, les « granges », qui se regroupent en « alliances ». Dans les campagnes, l'orage gronde.

La crise populiste

La crise éclate dans la dernière décennie du siècle. Aux élections législatives de 1890, les alliances parviennent à imposer certains de leurs candidats aux partis politiques. Dans l'Ouest, elles font élire 5 sénateurs fédéraux, 6 gouverneurs, 46 législateurs d'États. Pour les fermiers, le temps semble venu de fonder un nouveau parti, plus dynamique. Il est de fait qu'en 1892 républicains et démocrates ne se distinguent plus entre eux que par des questions de personnes ou des nuances régionales. Alors, les mécontents se réunissent à Omaha, dans le Nebraska, et, au milieu de l'enthousiasme général, créent le parti populiste ou parti du peuple.

Mouvement essentiellement rural, le populisme tente, sans grande conviction, d'attirer à lui les ouvriers. Or, au lendemain de la guerre civile, un syndicat national s'était fondé : d'abord ordre secret, il était devenu public et avait regroupé un million d'adhérents. Les Knights of Labour (les chevaliers du travail) réclamaient des salaires égaux pour les hommes et les femmes, la journée de huit heures, l'arbitrage pour éviter les grèves, l'abolition du système des contrats de travail et de l'emploi des enfants. À la fin des années 80, ce syndicat interprofessionnel décline en raison des attentats anarchistes et parce que, dans les années où la crise menace, l'activité syndicale se ralentit considérablement ; enfin, les immigrants sont souvent utilisés comme briseurs de grèves. Aussi, le mouvement ouvrier traverse-t-il une période d'incertitudes : l'American Federation of Labor, créée par Samuel Gompers (1850-1924), est une confédération de syndicats de métier qui ne regroupe que des ouvriers qualifiés ; quelques syndicats, comme celui des cheminots, sont décidés à mener une action énergique ; la plupart des travailleurs estiment que leurs intérêts les rapprochent plus des industriels que des fermiers.

Certains chefs populistes ont bien vu le danger de cette division des forces du travail. Ils condamnent l'utilisation par les patrons des polices privées pour réprimer les grèves, réclament le raccourcissement des horaires de travail et la limitation de l'immigration, et apportent leur soutien aux grèves en cours. Mais, dans un mélange de réaction et de modernisme, le populisme exprime surtout les revendications du monde rural. Il vise à faire dans le calme une révolution politique : établissement du scrutin secret, élection directe des sénateurs fédéraux, droit d'initiative et de référendum, limitation à un seul mandat de la fonction présidentielle. Ainsi, le peuple reprendra la direction des affaires politiques. Il s'efforcera alors d'atteindre des objectifs sociaux et économiques : nationalisation par les États des compagnies de chemins de fer ; réorganisation du système bancaire pour rétablir l'élasticité du crédit ; institution d'un impôt progressif sur le revenu ; retour effectif au bimétallisme, donc libre frappe de l'argent pour déclencher une inflation qui résoudra les problèmes de ces endettés que sont les fermiers. La plupart des revendications populistes deviendront des réalités dans les années suivantes ; mais du mouvement agraire se dégage un parfum jeffersonien : les villes sont des lieux impurs, que dominent les financiers ; l'agriculture mérite des soins privilégiés ; les institutions américaines sont toujours perfectibles et doivent assurer à tous l'égalité des chances.

Le candidat populiste aux élections présidentielles de 1892 remporte quelques succès dans l'Ouest. L'année suivante, la crise économique s'étend aux villes ; les affaires s'arrêtent ; des grèves éclatent, comme celle des ouvriers de Pullman à Chicago, appuyée par les cheminots en 1893-94. Un agitateur, Jacob Sechler Coxey (1854-1951), conduit une « armée » de miséreux jusqu'à Washington, mais la marche se termine en farce. Le président Cleveland, partisan d'une monnaie solide et de l'ordre, envoie les troupes fédérales réprimer l'agitation dans l'Illinois. Au sein des grands partis, les états-majors saisissent enfin la gravité du malaise.

D'un côté, les républicains cherchent à annuler les effets du populisme en montrant aux ouvriers que l'inflation fait monter le prix du pain, que l'agitation dans les campagnes est créée par des propriétaires et non par des salariés, et qu'elle aboutira à prolonger la crise, donc à provoquer la fermeture de plus d'usines. De l'autre côté, les démocrates tentent de récupérer le mouvement populiste. Ils trouvent en William Jennings Bryan (1860-1925) le politicien qu'il faut : merveilleux orateur, homme de l'Ouest, partisan du bimétallisme, Bryan part en 1896 pour la conquête de la Maison-Blanche ; les populistes décident de le soutenir. Tout le talent de ce politicien échoue face au républicain McKinley, qui, à défaut d'éloquence, dispose de beaucoup d'argent. Bryan remporte pourtant un succès appréciable dans l'Ouest et dans le Sud. Mais, dans sa chute, il entraîne le populisme. D'ailleurs, dès 1897, la situation économique s'améliore : l'or de l'Alaska et de l'Australie fait remonter les prix ; en 1898 commence l'aventure impériale des États-Unis.

La période progressiste

Avec ses faiblesses et ses contradictions, le populisme n'en a pas moins fourni des idées et exprimé des reven-

dications, que les premières années du xxe s. vont se charger de réaliser.

Les réformistes, ou progressistes, sont des citadins plus que des fermiers, des membres des professions libérales plus que des ouvriers, des Blancs plus que des Noirs et beaucoup de journalistes, d'avocats, de juges, de *social workers*, de ministres du culte. Le progressisme exprime avant tout la protestation des classes moyennes : il témoigne de l'enrichissement des États-Unis. 76 millions d'habitants en 1900, 106 millions en 1920, 1 million d'immigrants environ chaque année, des sociétés géantes comme la U. S. Steel Corporation, les abattoirs de Chicago, les énormes banques de New York, un revenu national qui ne cesse d'augmenter : voilà la nouvelle Amérique. Mais, pour lutter contre les excès du grand capitalisme et désamorcer l'agitation ouvrière et rurale, les progressistes souhaitent une réforme pacifique du régime politique et du système économique.

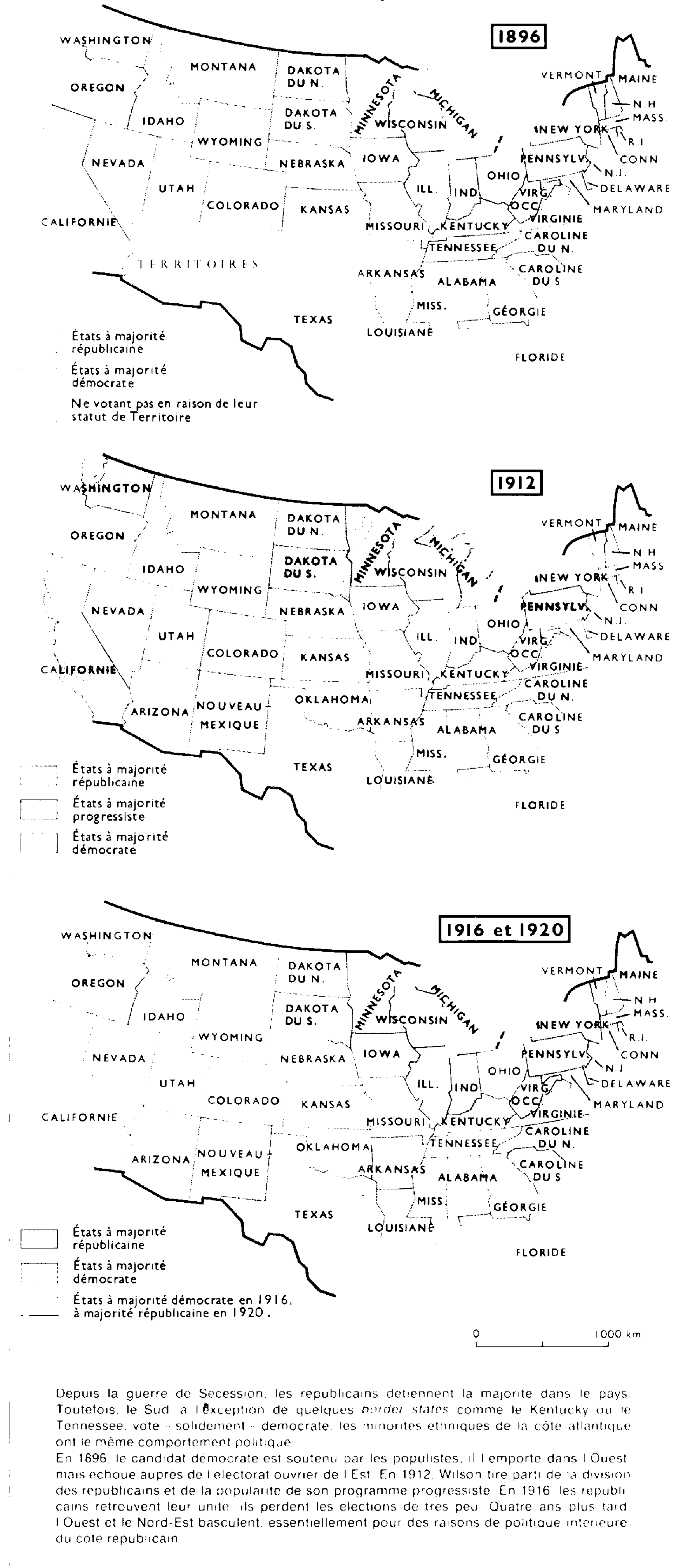
L'injustice, ils la dénoncent avec force : 1 700 000 enfants de moins de seize ans sont employés dans les usines ; les femmes travaillent de trop longues heures pour des salaires inférieurs à ceux des hommes et n'ont même pas le droit de vote ; les ouvriers n'ont aucune protection contre le chômage ou contre la concurrence des immigrants ; l'alcoolisme menace les foyers les plus pauvres ; les entreprises industrielles et bancaires exercent sur la société et l'économie une domination incontrôlée ; la corruption imprègne profondément la vie politique.

Citadins instruits, les progressistes utilisent la force nouvelle du journalisme. Des mensuels ou des périodiques, comme *Munsey's Magazine, McClure's Magazine, Cosmopolitan*, publient des reportages qui dénoncent les scandales. Les auteurs sont des *muckrakers* (remueurs de fumier) ; ils appartiennent à la même famille que les écrivains naturalistes, comme U. Sinclair, F. Norris, H. Garland, St. Crane, ou socialistes, comme le Jack London du *Talon de fer*.

Il suffit, disent les progressistes, d'alerter l'opinion pour qu'elle prenne conscience des dangers qui menacent le pays et qu'elle adopte les mesures nécessaires. Ainsi, le complot des forces malfaisantes sera déjoué. Aussi le mouvement progressiste poursuit-il deux objectifs. Le premier vise à épurer la société américaine. Il faut que le gouvernement des États et des villes soit rendu au peuple. Les « machines » des partis sont vendues aux « intérêts spéciaux », c'est-à-dire au *business* ; il convient de renforcer la responsabilité de ceux qui détiennent le pouvoir. De là l'apparition et le succès des élections primaires : à l'intérieur de chaque parti, ce ne sont plus les *bosses* qui choisissent les candidats, mais tous les membres du parti. Le Wisconsin donne l'exemple ; quelques États étendent cette procédure à la désignation du candidat à la présidence. Des lois essaient de contrôler les dépenses des campagnes électorales. Des États de l'Ouest établissent le référendum, le rappel et le droit d'initiative, qui, par des moyens divers, permettent de surveiller l'action des élus. Au niveau des villes, l'autonomie à l'égard des États garantit un minimum d'honnêteté dans les pratiques quotidiennes.

Enfin, les progressistes attendent que le président soit un véritable leader. Theodore Roosevelt, au cours de son second mandat (1905-1909), et Wilson, au cours de son premier mandat (1913-1917), répondent à leurs désirs et poussent le Congrès, quelquefois réticent, à voter une législation antitrust plus rigoureuse que la loi Sherman de 1890, à protéger le travail des femmes, à proscrire l'emploi des enfants et à préparer la généralisation de la journée de huit heures. En 1913, par deux amendements à la Constitution, l'impôt sur le revenu et l'élection directe des sénateurs fédéraux sont institués. Les idées progressistes font recette au point qu'en 1912 trois des quatre principaux candidats à l'élection présidentielle s'en réclament.

Tous les éléments qui pourraient faire obstacle à cette épuration de la société sont combattus. C'est le cas, par exemple, des immigrants. Comme la nouvelle vague des immigrants se compose de juifs, de catholiques, d'Européens de l'Est et du Sud qui ne parlent pas l'anglais, les progressistes se prennent à douter de l'efficacité du *melting pot* : comment les nouveaux venus pourraient-ils comprendre ce qu'est une démocratie politique sur le modèle anglo-saxon ? Une campagne se dessine pour obtenir que l'entrée des étrangers soit limitée. Les Noirs ne bénéficient pas d'une plus grande bienveillance. En 1896, la Cour suprême a, dans le verdict « séparé mais égal », légalisé la ségrégation raciale, qui s'installe peu à peu partout, y compris dans les bâtiments fédéraux. Les leaders de la communauté noire hésitent entre deux attitudes. La majorité suit Booker Taliaferro Washington (1856-1915), qui prêche la patience et recommande une instruction technique et agricole. Les autres se réclament d'un jeune universitaire, William Edward Burghardt Du Bois (1868-1963), qui, avec des amis blancs, fonde l'Association pour le progrès des gens de couleur (NAACP), pour obtenir tout de suite l'égalité des droits politiques. En fait, 8 750 000 Noirs, sur un total de 9 800 000, vivent en 1910 dans le



Depuis la guerre de Secession, les republicains detiennent la majorite dans le pays. Toutefois, le Sud à l'exception de quelques *border states* comme le Kentucky ou le Tennessee, vote « solidement » democrate, les minorites ethniques de la côte atlantique ont le même comportement politique.
En 1896, le candidat démocrate est soutenu par les populistes; il l'emporte dans l'Ouest, mais echoue auprès de l'electorat ouvrier de l'Est. En 1912, Wilson tire parti de la division des republicains et de la popularite de son programme progressiste. En 1916, les republicains retrouvent leur unite, ils perdent les elections de tres peu. Quatre ans plus tard l'Ouest et le Nord-Est basculent, essentiellement pour des raisons de politique interieure du côté républicain.

Sud : ils sont privés, par des moyens légaux ou non, de leur droit de vote, sont victimes des lynchages et, dans l'ensemble, vivent pauvrement.

Le second objectif du mouvement ne fait pas l'unanimité des progressistes. Il tend à exporter la démocratie américaine, après avoir fait des États-Unis le modèle à suivre. Certes, les facteurs de l'impérialisme ne manquent pas : depuis 1890, la Frontière n'existe plus — où trouver l'exutoire indispensable à l'excédent de population ? où découvrir de nouveaux champs d'investissements ? Dans ses ouvrages parus entre 1890 et 1897, l'amiral Alfred Thayer Mahan (1840-1914) a exalté l'idée d'un empire qui satisferait les ambitions politiques et économiques du pays. Mais ces considérations n'excluent pas l'esprit missionnaire.

En 1898, les États-Unis déclarent la guerre à l'Espagne pour « libérer » Cuba, Porto Rico, Guam et les Philippines. En 1904, Roosevelt définit la politique du *big stick* : les États-Unis se chargent de maintenir l'ordre dans les républiques latino-américaines ; mais, en conséquence, les puissances européennes ne se mêleront pas des affaires du continent américain. Les États-Unis jouent plusieurs fois leur rôle de *policeman*, avant de s'empêtrer de 1913 à 1917 dans la complexe révolution mexicaine.

L'Asie, et particulièrement la Chine, les préoccupe. En 1899-1900, les États-Unis ont tenté d'imposer à l'Europe la politique de la porte ouverte en Chine. En 1905, ils servent d'intermédiaires entre les Russes et les Japonais : la paix est signée à Portsmouth (New Hampshire). L'Europe, enfin, ne les laisse pas indifférents, puisque Roosevelt envoie un délégué à la conférence d'Algésiras en 1906.

La période progressiste est, à vrai dire, complexe. Les États-Unis se cherchent. Devenus la plus grande puissance économique du monde, ils ne veulent pas suivre la voie des autres pays industriels. Ils ont une mission à remplir. Dans une large mesure, le progressisme est une forme du nationalisme américain.

Les États-Unis dans les deux guerres mondiales

La Grande Guerre

La guerre européenne, qui éclate en août 1914, surprend les États-Unis. Mais, sans hésitation, ils se rangent dans le camp des neutres, bien décidés à n'en pas sortir. En effet, pour les Américains, les relations internationales se fondent sur des principes moraux ; or, dans ce conflit, qui sont les vrais responsables ? Tous les belligérants ont recours à des arguments solides. D'ailleurs, le déclenchement de la guerre résulte de mécanismes diplomatiques auxquels les États-Unis n'ont pas pris part.

Quant au peuple américain, il est divisé. 15 p. 100 des Américains recensés en 1910 sont nés à l'étranger. Irlando-, Italo-, Germano-, Judéo-Américains hésitent entre les intérêts de leur patrie d'origine et ceux de leur patrie d'adoption. Seule, peut-être, la France n'a pas d'ennemis : elle demeure pour les Américains la patrie de La Fayette et de Rochambeau ; mais ses amis ne sont que des sympathisants. Aussi est-ce avec l'approbation de tous que le président Wilson recommande à ses concitoyens, le 18 août 1914, de rester neutres « en actes et en pensée ».

De cette neutralité, les États-Unis tirent d'abondants profits. Ils vendent aux belligérants du coton, des matières premières, des munitions, du fer, de l'acier, des médicaments, du blé, de la viande, du sucre. De 1914 à 1917, la valeur des exportations a triplé ; la balance du commerce extérieur, excédentaire de 435 millions en 1914, donne un excédent neuf fois plus grand en 1917. De débiteurs de l'Europe, les États-Unis sont devenus ses créanciers, car, pour payer leurs achats, les Européens ont dû liquider 2 milliards de valeurs sur le marché américain, et ils commencent à s'endetter auprès des banques de Wall Street.

Mais la neutralité des États-Unis, malgré qu'ils en aient, est différentielle. Les Anglais détiennent la maîtrise des mers : ce sont eux et leurs alliés qui profitent des ressources américaines. De 1914 à 1917, le commerce avec la France et la Grande-Bretagne quadruple, tandis qu'avec l'Allemagne il a pratiquement disparu. Malgré une anglophilie notoire, le gouvernement de Washington ne cesse de protester contre les pratiques anglaises en matière de blocus. Comme les Allemands tentent de combattre l'encerclement britannique par la guerre sous-marine, le commerce neutre subit des pertes sensibles. En 1916, le président Wilson tente d'imposer sa médiation, mais les États-Unis manquent de force persuasive. En dépit d'une faible minorité qui voudrait mettre le pays sur le pied de guerre et anime le Mouvement de la Préparation, la majorité des Américains souhaitent le maintien de la neutralité et, en novembre 1916, réélit Wilson sur le slogan « He kept us out of war » (Il nous a maintenus en dehors de la guerre).

La situation change brutalement en 1917. Le 31 janvier, les Allemands annoncent qu'ils mèneront une guerre sous-marine à outrance, sans distinguer navires neutres et navires ennemis. Pour remporter la victoire sur l'Entente, ils se résignent à courir le risque d'un conflit avec les États-Unis, dont la puissance militaire est trop faible pour les inquiéter et le concours économique inexistant. Wilson rompt les relations diplomatiques avec Berlin le 3 février. Le mois de mars est décisif : Washington apprend les intrigues allemandes au Mexique ; des navires américains sont coulés ; la révolution russe fait de l'Entente le camp des démocraties. Passant outre à l'opposition des pacifistes et aux objections de quelques financiers et industriels, Wilson persuade le Congrès de voter, le 6 avril, la déclaration de guerre à l'Allemagne (la guerre contre l'Autriche sera votée en décembre).

Participant au conflit, les États-Unis ne sont pas l'allié des Alliés, mais leur associé. Ils se battent, proclament-ils, pour l'établissement d'une Société des Nations, qui sera le fondement de la nouvelle diplomatie. Ils n'ont aucune revendication territoriale ou économique. Leur programme de paix sera exposé par Wilson dans le discours des « quatorze points » du 8 janvier 1918.

Mais ils sont décidés à faire la guerre jusqu'au bout. Le gouvernement fédéral mobilise les esprits en créant un comité d'information que dirige George Creel (1876-1953). L'influence allemande sur la langue, la culture, la vie quotidienne des États-Unis subit un net recul. L'intolérance s'installe très vite, appuyée sur un patriotisme que l'on s'emploie à exacerber et sur un moralisme qui parvient à imposer la prohibition des boissons alcoolisées.

Le gouvernement prend en main la direction des chemins de fer et des constructions navales, s'occupe du financement des achats alliés et nationaux, contrôle les allocations de matières premières et la production, règle les relations entre patrons et ouvriers. À la tête de la Food Administration, Herbert Clark Hoover (1874-1964) est le « tsar » du ravitaillement.

Les besoins de la guerre crée une prospérité qui permet aux travailleurs d'augmenter leurs revenus réels de 25 p. 100 entre 1915 et 1918. Les fermiers tirent aussi parti des circonstances, bien que le prix du blé et celui du maïs soient taxés. Mais les bénéfices sont en partie absorbés par l'inflation, la ponction fiscale et la souscription aux emprunts nationaux.

L'effort militaire est plus surprenant encore. Le service militaire est voté en mai 1917. L'armée passe de 200 000 soldats à plus de 4 millions. Pour assurer son transport sur les champs de bataille et l'expédition des denrées alimentaires ou des produits industriels, les Américains contribuent, aux côtés des Anglais, à combattre les « U-Boot ». La première bataille de l'Atlantique est gagnée au printemps de 1918. La guerre navale a donc assuré le succès des batailles terrestres, rendu plus efficace le blocus des puissances centrales. Et la complexité des opérations oblige les Alliés et leur associé à mettre sur pied des organismes de coordination, avant même que Foch devienne le commandant en chef des armées alliées.

À la tête du corps expéditionnaire, qui compte 2 millions d'hommes en novembre 1918, le général John Joseph Pershing remporte quelques belles victoires. Mais l'armement des troupes provient, en grande partie, des usines françaises ; l'instruction a été assurée par des officiers alliés. Les Américains ont joué un rôle décisif en apportant les troupes fraîches dont l'Entente avait terriblement besoin et en faisant de leur pays le fournisseur et le grenier de la coalition.

À la fin de la guerre, les Alliés doivent aux États-Unis 12,5 milliards (dettes privées et publiques). Le revenu national du pays est passé de 33 milliards en 1914 à 61 milliards en 1918 ; la flotte commerciale jauge 1 300 000 t, contre 325 000 t en 1914. Dans le domaine diplomatique, le rôle principal appartient à Wilson, qui a imposé aux Alliés les « quatorze points ». Celui-ci vient en personne à Paris pour négocier les traités de paix et élaborer le pacte de la S. D. N. Voulant dépasser le conflit entre bolchevisme et capitalisme, il s'efforce d'« américaniser » les relations entre les nations. Ses compatriotes le désavouent ; le Congrès refuse de ratifier son œuvre diplomatique. C'est que beaucoup d'Américains craignent que leur pays ne soit entraîné dans les affaires de la « cynique Europe ». La plupart, enfin, s'intéressent davantage aux problèmes intérieurs des États-Unis : l'inflation, la dépression qui suit la guerre, l'agitation révolutionnaire qui déclenche une

immense peur des rouges, la recrudescence des tensions raciales.

Aspirant à un retour à la normale, les Américains rejettent leurs responsabilités mondiales. Le successeur qu'ils donnent à Wilson est un républicain médiocre, Warren Harding.

La prospérité et la crise

De 1920 à 1933, les présidents sont des républicains. Harding meurt en 1923 ; le vice-président Coolidge lui succède et est élu pour son propre compte en 1924 ; en 1928, Hoover, qui était secrétaire au Commerce depuis huit ans, parvient à la magistrature suprême. À vrai dire, la vie politique est terne ; cela tient à la médiocrité des présidents (Hoover excepté) et à l'esprit du temps. L'objectif essentiel des Américains est alors de s'enrichir.

Ils ne s'en privent pas. Après la courte récession de 1920-21, le produit national brut, calculé en dollars 1929, est passé de 62,5 milliards pour les années 1912-1916 à 104,4 milliards pour 1929, ce qui correspond à un revenu par tête de 632 dollars dans le premier cas et de 857 dollars dans le second cas. Les salaires des ouvriers ont augmenté de 26 p. 100 de 1919 à 1929, mais les profits industriels se sont accrus de 62 p. 100.

Cette prospérité, qui a laissé son nom à l'époque, n'est plus, comme avant la guerre, le résultat de l'essor démographique. De 1920 à 1930, la population a augmenté de 17 millions seulement. Cet accroissement, relativement faible, s'explique par l'urbanisation, la mobilisation économique des années 1917-18, l'émancipation des femmes et la limitation volontaire des naissances. L'exode rural s'accompagne du déplacement vers l'ouest du centre de gravité : la Californie connaît un essor démographique de 100 p. 100 entre 1920 et 1940 ; la côte pacifique et les États du Sud-Ouest (le Texas par exemple), un essor de 25 à 50 p. 100 ; la Floride, à l'extrémité sud de la côte atlantique, bénéficie d'une remarquable mise en valeur sur le plan touristique et accroît sa population de 96 p. 100.

Le fait nouveau, c'est l'arrêt de l'immigration. Depuis le début du siècle, un mouvement « restrictionniste » n'avait cessé de prendre de l'ampleur. Il triomphe au lendemain de la guerre, en même temps que le concept d'« américanisme à 100 p. 100 ». De 1921 à 1929, une législation de plus en plus restrictive aboutit à l'instauration du système des quotas : 150 000 immigrants par an peuvent entrer aux États-Unis ; chaque groupe national dispose d'un quota qui varie selon l'importance numérique de ses membres déjà installés aux États-Unis en 1920 ; les Latino-Américains, les femmes et les enfants des citoyens américains sont admis hors quota. En 1931, Hoover réduit encore le nombre des entrées. Par cette législation, les Anglo-Saxons, les Allemands et les Scandinaves sont favorisés aux dépens des Italiens, des Russes, des Polonais.

Deux traits caractérisent la réussite des États-Unis. Ceux-ci entrent dans l'ère de la production et de la consommation de masse en recourant aux principes technologiques prêches par Taylor ; une véritable révolution du « management » se produit. Ford installe une chaîne de montage, fixe puis mobile. Des machines automatiques de précision produisent des pièces interchangeables. Pour réduire les coûts de production et tirer parti des sous-produits de l'industrie, les entreprises consacrent des sommes importantes à la recherche appliquée. Aussi l'accroissement de la productivité accompagne-t-il la modernisation des conditions de travail.

Cela est particulièrement vrai pour les industries de pointe. L'automobile remporte un succès triomphal : 4 000 véhicules fabriqués en 1900, 1,5 million en 1921, 4 700 000 en 1929. Le modèle « T » de Ford se vend 950 dollars en 1908, mais seulement 290 dollars en 1929 ; 83 p. 100 de la production américaine sortent des usines Ford, General Motors et Chrysler. En y incluant les industries sous-traitantes, l'automobile fournit du travail à 3 700 000 personnes.

L'électrification progresse au point que les quatre cinquièmes des foyers américains utilisent l'électricité. Les appareils ménagers font leur apparition. La radiodiffusion, l'aviation, le cinéma bouleversent la vie quotidienne.

L'Amérique des années folles manifeste une confiance totale dans sa réussite matérielle : Babbitt règne en maître. Elle recherche le confort avant tout et accepte avec enthousiasme la philosophie de l'individualisme. Seuls des écrivains et quelques militants politiques, en marge de la société, souffrent du matérialisme ambiant.

Mais la satisfaction générale ne va pas sans quelques inquiétudes. La prohibition est à l'origine du prodigieux développement du gangstérisme et de la contrebande. Contre les Noirs, les juifs et les catholiques, contre les socialistes et tous les non-conformistes, un nouveau Ku Klux Klan connaît une période brillante : en 1925, il compte 5 millions de membres ; son empire s'étend sur le Sud, le Middle West, l'Ouest. Dans le Sud, surtout, les fondamentalistes redoutent les effets de l'enrichissement sur les valeurs morales ; ils souhaitent le retour aux fondements de la pensée biblique et font condamner en 1925 un jeune instituteur du Tennessee qui a dit, contrairement aux lois de l'État, que l'homme descend du singe.

D'ailleurs, la réussite matérielle n'est pas le lot de tous. En 1929, 6 millions de familles, sur 27,5 millions, ont un revenu annuel inférieur à 1 000 dollars, et 20 millions disposent de moins de 2 000 dollars.

Parmi les « laissés pour compte » figurent les fermiers, c'est-à-dire les deux cinquièmes de la population. Certes, ils ont, pour la plupart, profité des besoins créés par la guerre. Mais la révolution technologique a bouleversé leur vie. De plus en plus, ils sont dépendants de l'auto, du tracteur, des machines modernes, sans lesquels la productivité n'augmentera pas. Les investissements sont donc élevés. Le fermier est contraint de vendre plus et d'accroître la production. Mais, depuis 1920, l'Europe satisfait la plus grande partie de ses besoins. Les prix agricoles aux États-Unis baissent : en 1919, les fermiers recevaient 16 p. 100 du revenu national ; en 1929, ils doivent se contenter de 8,8 p. 100. Les droits de douane protègent les industries, mais gênent les exportations de produits agricoles. Ne pouvant faire face aux échéances, accablés d'impôts — qui, eux, n'ont pas baissé —, les fermiers sont les premières victimes de la nouvelle société : 5 millions d'hectares retournent en friche ; les propriétaires deviennent locataires ; les pressions qui s'exercent sur le gouvernement fédéral sont inefficaces.

Ce dernier refuse aussi de tenir le rôle de régulateur de la vie économique. À la spéculation effrénée qui se donne libre cours dans les Bourses et dans les banques, il n'oppose aucune résistance. À toute demande de moyens monétaires plus abondants, qui sont nécessaires pour soutenir l'essor économique, il oppose le sacro-saint dogme de l'étalon-or. En élevant encore les barrières douanières, il prive l'industrie de débouchés extérieurs pour lui donner une protection qui n'est pas indispensable. Il souhaite que l'économie européenne retrouve son activité normale et laisse les banques américaines accorder dans l'anarchie des prêts à l'Allemagne, mais il refuse de passer l'éponge sur les dettes de guerre dont la France et la Grande-Bretagne ne peuvent pas, sans souffrir, assurer le remboursement.

Les erreurs des gouvernants et l'avidité des spéculateurs sont à l'origine de la crise boursière, puis économique qui éclate à Wall Street en octobre 1929 et qui marque le début de la crise économique. En une semaine, les cours font une chute vertigineuse ; 659 banques en 1929, 1 352 en 1930 et 2 294 en 1931 ferment leurs guichets. En toute hâte, les Américains rapatrient d'Allemagne et d'Autriche les capitaux qu'ils avaient placés et entraînent l'Europe dans la crise. Du fait de la diminution des ressources et dans l'attente d'un abaissement prolongé des prix, la consommation s'effondre. Le produit national brut diminue de moitié entre 1929 et 1933. Les usines ferment : il y a plus de 13 millions de chômeurs en 1933, soit un ouvrier sur quatre ; rien n'est prévu pour leur porter secours. Pour ceux qui ont la chance de conserver leur emploi, les heures de travail sont réduites ; le chômage partiel s'installe.

Le logement, les relations familiales, l'éducation des enfants, tout subit les effets du bouleversement. Une génération d'Américains en subira l'empreinte. L'agitation gagne le monde ouvrier et les classes moyennes.

Le président Hoover est désarmé. Brillant administrateur, il a géré la prospérité. Pour lui, la crise est passagère : « La prospérité, dit-il, est au coin de la rue. » Sa politique est insuffisante : le renforcement du protectionnisme douanier ne résout pas le problème des campagnes et déclenche une réaction violente en Europe. La Reconstruction Finance Corporation, un organisme financier destiné à aider les entreprises en difficulté, ne parvient pas à faire repartir l'industrie. Hoover s'oppose à l'inflation monétaire, aux subventions fédérales directes qui financeraient des travaux publics, au versement de la prime des anciens combattants. En 1932, par son attitude, il a perdu toute popularité. Le candidat démocrate l'emporte aux élections présidentielles de novembre.

Le New Deal

Lorsque Franklin D. Roosevelt entre à la Maison-Blanche, beaucoup d'usines sont fermées ; des chômeurs habitent, en plein centre des villes, des baraquements, ironiquement surnommés *hoo-*

vervilles ; les banques ne remboursent plus leurs clients ; les scènes les plus atroces se déroulent dans les rues et dans les campagnes.

Par son charme, son aisance, ses formules percutantes, sa santé physique (malgré une paralysie des membres inférieurs), Roosevelt va transformer l'atmosphère. Il promet à ses concitoyens une nouvelle donne *(a new deal)* des richesses nationales. Mais son programme est vague ; le président a confiance dans l'expérience. Aussi, le New Deal est-il surtout une méthode.

Avec Roosevelt, la présidence devient le centre moteur de la société américaine. Le chef de l'Union reste en contact étroit avec l'opinion qu'il conduit, sans trop la précéder, qu'il informe et rassure par ses « causeries au coin du feu » radiodiffusées, qu'il manœuvre aussi par une remarquable utilisation de la conférence de presse. Son Brain Trust est composé d'universitaires, de juristes, d'économistes, de *social workers*. L'administration de Washington prend une extension considérable : les grandes lois sont appliquées par des commissions ou des agences qui ont été créées tout exprès. Les dépenses fédérales, qui s'élevaient à 20 millions en 1830, puis à 500 millions en 1900, atteignent 9 milliards en 1940 et la somme astronomique de 99 milliards en 1945.

La Maison-Blanche est devenue la principale source de l'initiative législative. Le président apparaît en personne devant le Congrès pour défendre ses projets de loi. Si les parlementaires ont adopté un *bill* qui ne satisfait pas le président, celui-ci n'hésite pas à faire usage de son droit de veto. Roosevelt ne cherche pas à abaisser le pouvoir législatif ; son objectif est d'adapter la Constitution aux besoins nouveaux de l'Amérique.

S'il est une leçon que Roosevelt a tirée de l'échec de son prédécesseur, c'est que les Américains attendent une intervention des pouvoirs publics dans la vie économique. Héritier des progressistes, secrétaire adjoint à la Marine lors de la mobilisation des énergies nationales en 1917-18, Roosevelt tâche de moderniser le capitalisme américain. Les *new dealers* ne cherchent pas à résoudre la crise dans un cadre international ; les États-Unis se replient sur eux-mêmes.

Au cours du premier New Deal (1933-34), Roosevelt reste très prudent. Il refuse de lancer le gouvernement fédéral dans une politique de grands travaux qui mènerait à l'inflation. Il commence par remettre de l'ordre dans le système bancaire, puis, pour faire remonter les prix, dévalue le dollar de 40 p. 100 en janvier 1934 ; les États-Unis s'engagent à acheter l'once d'or à 35 dollars. En mai 1933, Roosevelt fait adopter par le Congrès l'Agricultural Adjustment Act (l'AAA). Cette loi vise à l'amélioration du sort des fermiers : des récoltes sont en partie détruites aux frais du gouvernement ; des cultures sont limitées à des superficies plus réduites ; 6 millions de porcs sont abattus : le gouvernement fédéral intervient dans la commercialisation des produits. Un mois plus tard, le National Industrial Recovery Act (NIRA) se préoccupe du secteur secondaire. Dans chaque branche industrielle, les patrons sont encouragés à élaborer un code de concurrence loyale ; les travailleurs obtiennent la reconnaissance du droit syndical ; les entreprises qui ont accepté les stipulations du NIRA mettront un aigle bleu sur leurs bâtiments et leurs produits. En un an, 576 codes sont élaborés, mais bon nombre d'entreprises n'ont pas adhéré spontanément au NIRA.

La mise en place de la Tennessee Valley Authority en 1933 est une expérience franchement dirigiste. Il s'agit de produire de l'électricité moins chère que celle qui est fournie par les compagnies privées, de contrôler le Tennessee et ses affluents, et d'irriguer plusieurs États du Sud. Vingt barrages sont construits de 1933 à 1954 ; une voie fluviale de plus de 1 000 km améliore les communications entre les Grands Lacs et le Sud. En même temps, un véritable aménagement régional, reposant sur la planification, permet de lutter contre la malaria, de construire des lacs de divertissement, de faire circuler des bibliobus.

Pourtant, cet arsenal législatif ne diminue guère le nombre des chômeurs — auxquels la Public Works Administration et la Federal Emergency Relief Administration viennent en aide. Pour l'hiver 1933-34, Roosevelt crée la Civil Works Administration (CWA), dont il confie la direction à Harry Lloyd Hopkins (1890-1946) : les chômeurs sont invités à construire des routes, des écoles, des aéroports, des parcs ; les artistes sont chargés de la décoration ; 18 millions de personnes, dont 7 millions d'enfants de moins de seize ans, sont ainsi secourues. Le droit au travail est désormais reconnu par le gouvernement fédéral.

Les élections législatives de 1934 montrent que les Américains réclament une action plus énergique contre la crise. Le second New Deal commence alors. Les partisans de grosses dépenses fédérales reçoivent complète satisfaction.

La Works Progress Administration, qui succède à la CWA en 1935, dépense allégrement 11 milliards de dollars en six ans, mais elle offre du travail, parfois inutile, à des millions de chômeurs. Une stricte législation s'efforce de briser les trusts. Les ouvriers obtiennent des mesures plus favorables que celles qui sont contenues dans le NIRA. Un second AAA est adopté en 1938. La sécurité sociale (assurance contre le chômage et la vieillesse, et non contre la maladie) est adoptée en 1935.

Dès lors, Roosevelt doit faire face à une double opposition. À droite, les républicains orthodoxes, parmi lesquels figurent Hoover et ses amis de la Liberty League, l'accusent de conduire le pays vers le socialisme ; la loi de 1935 qui augmente les impôts sur les sociétés et les hauts revenus leur paraît justifier les pires craintes. Ils trouvent des appuis chez les juges de la Cour suprême, qui déclarent le NIRA (1935) et l'AAA (janv. 1936) contraires à la Constitution. Le président mène contre eux une campagne d'opinion qui porte ses fruits : la Cour amorce un virage à partir de 1937.

Des mouvements d'inspiration fasciste, voire nazie, se manifestent de manière spectaculaire, mais leur influence est limitée. Huey Pierce Long (1893-1935), sénateur de la Louisiane, le père Charles Edward Coughlin (né en 1891), dont les chroniques radiodiffusées attirent des millions d'auditeurs, Francis Everett Townsend (1867-1960) sont surtout des démagogues qui proposent des solutions radicales et impraticables, comme le partage des richesses.

Enfin, la vieille American Federation of Labor cède du terrain devant une nouvelle confédération, le Congress of Industrial Organizations (CIO), qui rassemble, dans des syndicats d'industries, des ouvriers qualifiés et non qualifiés, des Noirs et des Blancs. Le président du CIO, John Llewellyn Lewis (1880-1969), organise en 1936-37 des grèves victorieuses et finit par se brouiller avec la Maison-Blanche en 1940.

Cette agitation politique n'empêche pas le président de se faire réélire triomphalement en 1936. Par contre, en 1938, celui-ci affronte quelques résistances au sein de son propre parti, après qu'une petite récession frappe le pays en 1937.

Finalement, les effets du New Deal sur les plans moral, social et politique sont incontestables. Mais, en 1939, les États-Unis comptent encore 9 millions de chômeurs ; en 1940, ils sont plus de 8 millions. Le produit national brut, en dollars 1929, atteignait 104,4 milliards avant la crise, 74 milliards en 1933, 109 milliards en 1937, 103 milliards en 1938 et 111 milliards en 1939. L'indice des prix, calculé sur la base 100 pour 1929, ne dépasse ce chiffre qu'à partir de 1942. La moyenne des gains annuels des ouvriers est de 1 405 dollars en 1929 et de 1 264 dollars en 1939.

De toute évidence, c'est la production de guerre qui, à partir de 1940, permet à l'économie américaine de repartir vers d'autres sommets. Mais l'œuvre de Roosevelt ne perd rien de son efficacité : celui-ci a redonné à ses concitoyens confiance dans le système capitaliste — alors que, chez certains, la tentation du fascisme et chez d'autres, celle du socialisme exerçaient une nette attirance ; il a adapté les structures économiques, sociales et politiques de son pays à l'époque moderne. Il a ainsi permis aux États-Unis de tenir le rôle principal dans la Seconde Guerre mondiale.

La Seconde Guerre mondiale

Depuis 1933, les États-Unis assistaient de loin à la montée des périls en Europe. Instruits et déçus par l'expérience de 1917-1919, ils s'efforçaient de rester à l'écart. Certes, cette attitude ne les privait pas complètement de politique extérieure. En Amérique latine, par exemple, ils renonçaient au *big stick* pour adopter la politique de bon voisinage. La situation en Extrême-Orient les préoccupait, mais ils hésitaient, notamment à la suite de l'invasion japonaise de la Mandchourie, entre une politique de force et le recours à d'interminables négociations. Vis-à-vis de l'Europe, ils manifestaient une grande prudence.

Il est vrai qu'en 1933 ils ont renoué des liens diplomatiques avec l'U. R. S. S. Mais, dans l'ensemble, l'isolationnisme l'emporte. S'isoler des affaires européennes, c'est le vieux conseil du président Washington. Jefferson l'a complété en donnant aux États-Unis la mission de porter les plus nobles espoirs du monde : leur devoir est de ne pas se conduire comme les nations cyniques de l'Ancien Monde. Enfin, les concitoyens de Roosevelt observent que leur pays ne dispose pas de

la force suffisante pour imposer ses solutions : le mieux est de s'abstenir. Pacifistes soucieux des problèmes intérieurs des États-Unis, nationalistes prêts à tout ou disposés à des concessions pour défendre le droit de leur pays de rester neutre, les isolationnistes ont, de 1935 à 1937, fait voter des lois de neutralité dont l'application empêchera les États-Unis de glisser dans la prochaine guerre.

À partir de 1937, Roosevelt engage très prudemment son pays dans une participation plus active aux affaires internationales. Il recommande un effort concerté des nations pacifiques et la mise en quarantaine des agresseurs. Lorsque la guerre éclate en Europe, il fait assouplir la législation neutraliste. Après la défaite de l'armée française, beaucoup d'Américains comprennent que l'isolationnisme n'est possible que si les démocraties occidentales forment un rempart pour protéger le Nouveau Monde. Un comité d'aide aux Anglais se constitue, mais se heurte au mouvement America First Committee, dernier et solide gardien de l'isolationnisme. Roosevelt se fait élire, une troisième fois, avec la promesse de ne point engager les *boys* dans une guerre étrangère. Mais, en décembre 1940, il annonce que son pays deviendra « le grand arsenal de la Démocratie » ; en mars 1941, il fait adopter la loi du prêt-bail, qui supprime d'éventuelles dettes de guerre. Ses experts mettent en place un vaste programme d'armements (le programme de la Victoire). L'invasion de l'Union soviétique, l'attaque japonaise sur Pearl Harbor (7 déc.) font le reste : le 8 décembre, les États-Unis entrent en guerre contre le Japon et l'Allemagne.

Dès lors, ils vont accomplir un formidable effort économique et militaire. Sans doute l'expérience de la Grande Guerre permet-elle d'aller plus vite, mais l'on va aussi beaucoup plus loin. Volontaires et conscrits donnent aux armées une force de plus de 15 millions d'hommes et de femmes (presque autant que l'Allemagne, moins que l'U. R. S. S.). Loger, nourrir et équiper ces soldats, fournir 35 p. 100 des armes utilisées contre l'Allemagne et 86 p. 100 des armes utilisées contre le Japon, fabriquer des avions, construire des navires et des arsenaux, approvisionner le secteur civil, développer la production tout en contrôlant le mouvement des prix, tout cela ne peut se faire sans une vaste mobilisation des énergies nationales.

Roosevelt crée de multiples organismes, dont les compétences se chevauchent parfois, et fait appel à des hommes venus de tous les horizons. Le pouvoir fédéral se charge d'acheter les produits nécessaires aux armées américaines et alliées, répartit main-d'œuvre et matières premières, agit sur les salaires et les prix, punit les récalcitrants, contrôle l'utilisation de l'acier, du cuivre et de l'aluminium. En établissant un maximum des prix, des salaires et des loyers, en suivant une stricte politique fiscale et monétaire, en rationnant les consommateurs, le gouvernement lutte victorieusement contre l'inflation.

Sur le plan militaire, la collaboration avec les Alliés ne va pas sans quelques nuages. Avec les Soviétiques, le principal problème est celui de l'ouverture du second front : quand le débarquement américain en Europe aura-t-il lieu ? Prévu en 1942, reporté à 1943, il se produira finalement le 6 juin 1944 sur les côtes de Normandie. Avec les Anglais, l'entente est plus facile : les états-majors tiennent à Washington des réunions communes, que préside le général Marshall*, chef d'état-major des armées américaines. Mais deux conceptions se heurtent. Les Britanniques, qui songent à la défense de leur empire, recommandent une stratégie périphérique : les Alliés attaqueraient l'Allemagne par une série de *sideshows*, et Churchill parlera, à la fin de la guerre, du « ventre mou de l'Axe », donc d'une percée par les Balkans et l'Italie, qui pourrait même arrêter une trop grande avance des armées soviétiques. Les Américains jugent préférable d'attaquer l'ennemi le plus fort, donc l'Allemagne, là où il est le plus fort, donc sur les côtes franco-belges. En novembre 1942, l'opération Torch (le débarquement en Afrique du Nord) fait suite à une victoire de la stratégie britannique ; la campagne de Sicile et d'Italie en constitue le prolongement. Mais 1944 voit le triomphe de la stratégie frontale, sous le commandement du général Eisenhower, la marche victorieuse vers le Rhin, le coup d'arrêt momentané dans les Ardennes au cours de l'hiver 1944-45, enfin l'invasion de l'Allemagne jusqu'à l'Elbe — suivant la promesse faite par Roosevelt à Staline.

En Asie, la stratégie dite « du saut de mouton », permet aux troupes du général MacArthur* de reprendre peu à peu, à partir de 1943, les territoires occupés par les Japonais. L'assaut final contre l'archipel n'aura pas lieu, car le président Truman donne l'ordre de lâcher une bombe atomique sur Hiroshima (6 août 1945), qui évitera la perte, selon les experts, d'un million de vies américaines. Un mois plus tard, le gouvernement impérial signe l'armistice.

Dès le 14 août 1941, Roosevelt adopte, lors de la Conférence de l'Atlantique avec Churchill, le principe de la sécurité collective. Au cours de la guerre, plusieurs conférences interalliées ont lieu, dont deux avec Staline (Téhéran en 1943, Yalta en février 1945). Les États-Unis y imposent leur projet d'Organisation des Nations unies. Roosevelt s'emploie alors à assurer pour l'après-guerre la collaboration des Alliés. L'opposition à un tel dessein n'existe pas aux États-Unis : l'isolationnisme est mort à Pearl Harbor ; et même les républicains, par la bouche du sénateur Arthur Hendrick Vanderberg (1884-1951), soutiennent la politique du président. Avec l'Union soviétique, la discussion est plus tendue : Staline obtient le droit de veto pour chaque Grand dans le futur Conseil de sécurité ; il réclame seize voix (une par république fédérée) pour l'U. R. S. S. et en obtient trois. À Dumbarton Oaks (août-oct. 1944), puis à Yalta s'établit l'accord qui permettra à San Francisco, en juin 1945, la fondation de l'O. N. U.

Roosevelt a consenti d'autres concessions à Staline, notamment sur le sort de la Pologne, sur la répartition des zones alliées en Allemagne, dans les affaires d'Extrême-Orient. A-t-il mal jugé les dirigeants soviétiques ? A-t-il surestimé leur volonté de conciliation ? A-t-il brusquement vieilli ? A-t-il poursuivi une chimère ? Avant même la fin de la guerre, le 12 avril 1945, il meurt, au début de son quatrième mandat.

Les États-Unis de 1945 sont la première puissance du monde. Aux autres pays capitalistes, ils imposent leur domination monétaire par les accords de Bretton Woods (juill. 1944). Par la procédure du prêt-bail, ils ont alloué à leurs alliés plus de 50 milliards de dollars (dont 11 à l'U. R. S. S.). Seuls dans le monde, ils possèdent la bombe atomique.

Les grandeurs et les vicissitudes d'une puissance mondiale : les États-Unis depuis 1945

Les États-Unis et le monde

En 1945, les États-Unis n'éprouvent pas, comme en 1919, le désir d'un « retour à la normale ». D'après un sondage d'opinion de juillet 1944, 72 p. 100 des Américains interrogés souhaitent que leur pays adhère aux Nations unies. Il avait fallu huit mois de débats en 1919 et en 1920 pour que le Sénat détruise l'œuvre de Wilson ; il suffit de six jours en 1945 pour que 89 sénateurs sur 91 votants ratifient la Charte de l'O. N. U. L'heure des responsabilités mondiales a sonné.

D'ailleurs, les États-Unis sont, parmi les vainqueurs des puissances de l'Axe, les seuls qui ne sortent pas épuisés du conflit. Leurs pertes en vies humaines sont relativement faibles ; leur économie s'est considérablement développée pendant la guerre. Entre 1945 et 1949, ils donnent près de 3 milliards de dollars à l'UNRRA (United Nations Relief and Rehabilitation Administration) pour approvisionner la Chine, l'Europe centrale et orientale, l'Allemagne et le Japon : ils dépensent un peu moins de 5 milliards de dollars pour remettre sur pied l'économie de l'Europe occidentale.

Sans parler de la France épuisée et de la Chine divisée, la Grande-Bretagne subit un tel déclin que les Alliés sont devenus des clients. Reste l'Union soviétique. Le successeur du président Roosevelt, Harry S. Truman, espère que l'aide économique des États-Unis assurera avec l'U. R. S. S. le maintien de la « grande alliance ». Bien plus, en juin 1946, Bernard Mannes Baruch (1870-1965), au nom des États-Unis, présente à la Commission atomique de l'O. N. U. un plan de désarmement nucléaire : un organisme international posséderait et contrôlerait les mines d'uranium et de thorium. Les Russes jugent que ce contrôle renforcera la suprématie américaine.

D'ailleurs, du côté américain, à l'espoir succèdent rapidement les désillusions. Certes, sous l'énergique commandement du général MacArthur, le Japon se transforme profondément : la Constitution est démocratisée ; les grands trusts familiaux perdent leur prépondérance ; des réparations sont prélevées. Mais la rivalité russo-américaine apparaît en Chine. Malgré les efforts du général Marshall, la réconciliation entre Mao Zedong (Mao Tsö-tong) et Jiang Jieshi (Tchang Kaï-chek) n'a pas lieu ; et les Américains se lamentent de la corruption qui règne dans les rangs des nationalistes. Ils laissent agir la force des choses, et les communistes prennent le pouvoir en 1949 en Chine continentale.

En Europe, le problème allemand n'est pas résolu. Les Alliés ont procédé à une certaine dénazification, dont le procès de Nuremberg est la plus frappante illustration (nov. 1945 - oct. 1946). Mais les Américains cherchent à reconstruire plus qu'à punir ; ils veulent faire de l'Allemagne une démocratie à l'américaine. Ils s'aperçoivent aussi que limiter strictement la production d'acier, empêcher le fonctionnement d'usines qui disposent d'un potentiel de guerre, démonter à titre de réparations les installations industrielles, c'est accroître la misère du peuple allemand, le rendre encore plus dépendant de l'aide américaine et provoquer une renaissance du nationalisme. Dans leur zone, les Soviétiques mettent sur pied une « démocratie populaire » : la réunification de l'Allemagne et de Berlin ne les intéresse que si elle aboutit à la généralisation du régime communiste. En Pologne, en Bulgarie, en Roumanie, en Hongrie et en Yougoslavie, les communistes ont pris le pouvoir, avec l'aide ou la complicité de l'armée soviétique.

Le 5 mars 1946, dans le Missouri, Churchill avait dit qu'un rideau de fer séparait deux Europes. Le gouvernement américain fait sienne cette conception des relations internationales à partir de 1947.

Le signe du changement, on le trouve dans la politique grecque de Washington. Le 12 mars 1947, Truman demande au Congrès de voter une aide de 400 millions à la Grèce, en proie à la guerre civile, et à la Turquie. Il définit sa doctrine en ces termes : « Les peuples libres du monde se tournent vers nous pour obtenir de l'aide et conserver leurs libertés. Si nous n'assumons pas cette responsabilité, nous mettrons en péril la paix dans le monde — et certainement nous mettrons en péril le bien-être de notre nation. »

En juin, Marshall, devenu secrétaire d'État, propose à l'Europe « une aide supplémentaire, qui soit gratuite », afin d'éviter « une dislocation économique, sociale et politique très grave ». L'Union soviétique et ses satellites rejettent l'offre. La division de l'Europe en deux blocs est accomplie. Mais, en renonçant à leur collaboration avec l'U. R. S. S., les États-Unis ne se rallient pas à une politique de force. Suivant les conseils de William A. Harriman (né en 1891) et de George F. Kennan (né en 1904), le président Truman veut contenir l'expansion soviétique et ne plus faire une seule concession qui ne soit équilibrée par une autre concession du camp opposé.

En 1948, l'Union soviétique répond en fermant les voies d'accès à Berlin. Le blocus dure un an. S'il n'est pas efficace grâce à l'aviation américaine, il contribue, par contre, à accélérer l'élaboration d'une défense commune de l'Europe occidentale. Signé en avril, le traité de l'Atlantique Nord entre en vigueur le 24 août 1949.

La paix paraît de plus en plus précaire. Les Russes procèdent à leur première expérience nucléaire. Moins d'un an après la victoire des communistes en Chine, les Coréens du Nord déclenchent un nouveau conflit en Asie : qui ne croit alors que ce ne soit le prologue à la troisième guerre mondiale ? L'Occident rassemble toutes ses forces : en avril 1949, France, Grande-Bretagne et États-Unis décident de créer dans leurs zones d'occupation un gouvernement allemand ; en août et septembre, la République fédérale naît. Quant au contentieux franco-allemand (Sarre, Ruhr, charbon et acier), il est réglé par le plan Schuman, qui, en mai 1950, pose les fondements de la Communauté économique du charbon et de l'acier. L'année suivante, le projet de C. E. D., qui reçoit la caution des États-Unis, vise à résoudre la difficile question du réarmement allemand.

En Europe et en Asie, tensions et périls se succèdent. La guerre de Corée coûte à l'armée américaine 33 000 morts et 22 milliards de dollars. Truman a interdit à MacArthur de bombarder la Chine, mais, sur les champs de bataille de la Corée, les Américains combattent les volontaires chinois venus porter secours aux Coréens du Nord. De longs pourparlers de paix aboutissent, sous la présidence d'Eisenhower, à un armistice (1953). En Indochine, les Français s'enlisent malgré l'aide financière et matérielle des États-Unis : en 1954, Washington refuse d'envoyer ses bombardiers pour secourir les assiégés de Diên Biên Phu, mais participe à la conférence de Genève. Enfin, un pacte de sécurité collective, le SEATO (South-East Asia Treaty Organization), réunit les États-Unis, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, le Pakistan, les Philippines, la Thaïlande, la France et la Grande-Bretagne. Une organisation du même type sera mise sur pied au Moyen-Orient.

Après 1954, la politique « dure » de John Foster Dulles (1888-1959), le secrétaire d'État du président Eisenhower, s'assouplit. C'est que Staline est mort et que l'U. R. S. S. accomplit des progrès considérables dans ses recherches nucléaires et spatiales (en 1957, le premier « Spoutnik » est lancé). En 1956, Russes et Américains sont d'accord pour interrompre l'expédition franco-anglo-israélienne sur le canal de Suez ; mais Washington n'intervient pas en Hongrie quand les troupes soviétiques brisent l'insurrection. En 1958, les Russes freinent les ambitions des communistes chinois sur les territoires occupés par les forces de Jiang Jieshi (Tchang Kaï-chek). En 1955, les deux super-Grands sont parvenus à un accord sur l'indépendance de l'Autriche. En septembre 1959, Khrouchtchev visite les États-Unis. L'élection de Kennedy à la présidence va accentuer l'évolution vers la détente.

Certes, tous les problèmes ne sont pas résolus. Mais les conditions ont changé : l'équilibre de la terreur incite à la prudence ; un « téléphone rouge » relie Washington et Moscou. Malgré des péripéties spectaculaires, comme l'érection du mur de Berlin (août 1961), une collaboration tacite s'instaure entre l'U. R. S. S. et les États-Unis. Chacune des deux puissances sait jusqu'où elle peut aller : les Russes se réjouissent de l'échec américain dans la baie des Cochons (1961), mais, en 1962, se rendent compte qu'ils ne pourront pas installer à Cuba des rampes de lancement. Quant aux Américains, ils protesteront — sans plus — contre l'invasion de la Tchécoslovaquie en 1968. Les Russes aident les Vietnamiens du Nord sans que les Américains en prennent ombrage.

Les blocs s'effritent. Depuis son retour au pouvoir, le général de Gaulle revendique pour la France une complète liberté de mouvement et la fait sortir, sur le plan militaire, de l'O. T. A. N. La Chine et l'Albanie, de manière brutale, et la Roumanie, plus-discrètement, rejettent l'hégémonie soviétique.

Les deux Grands s'affrontent avec d'autres moyens. Pour combattre la pénétration soviétique en Amérique latine, les États-Unis fondent l'Alliance pour le progrès ; les résultats ne sont pas toujours satisfaisants. Dans les pays sous-développés, les Volontaires de la paix sont chargés de montrer par l'exemple les avantages de la civilisation américaine.

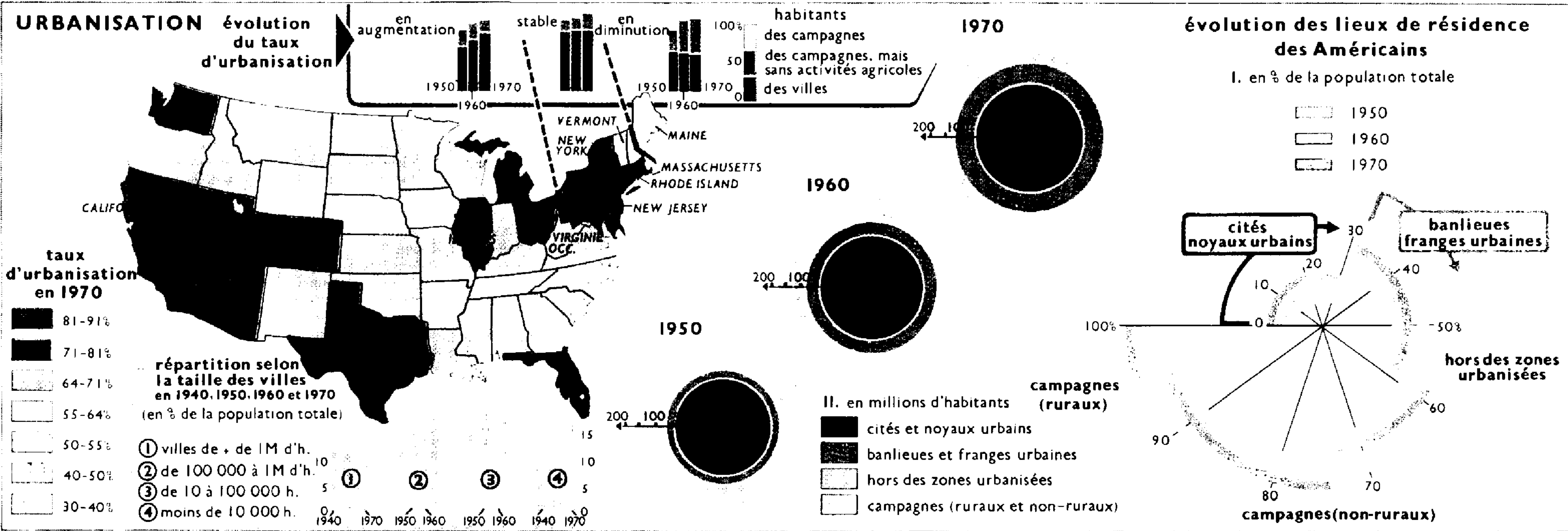
Les problèmes européens cèdent le devant de la scène aux questions asiatiques. Dès la présidence de Kennedy et massivement à partir de 1964, les États-Unis interviennent en Indochine pour soutenir le gouvernement du Viêt-nam du Sud et consolider leur présence en Asie du Sud-Est. Dès 1968, la guerre au Viêt-nam est au centre des préoccupations américaines, qu'il s'agisse des préoccupations économiques, morales ou politiques. Pour la première fois depuis 1945, les Américains s'interrogent sur la valeur de leur politique extérieure. L'entrée à l'O. N. U. de la Chine populaire en 1971 et le spectaculaire voyage du président Nixon à Pékin en 1972, s'ils permettent aux États-Unis d'amorcer une nouvelle répartition des forces politiques dans le monde, n'apportent aucune solution immédiate au drame vietnamien qui, en mai 1972, prend au contraire des dimensions inquiétantes : celles-ci obligent les États-Unis à mener, avec les belligérants, de très difficiles négociations (nov.-déc. 1972), qui aboutissent au cessez-le-feu du 27 janvier 1973, prélude au dégagement américain au Viêt-nam.

Quant au spectaculaire déplacement du président Nixon en U. R. S. S. en mai 1972, il aboutit dans l'immédiat à un accord américano-soviétique sur la limitation des armements stratégiques. Au Moyen-Orient, les Américains soutiennent Israël, mais, à la suite du conflit de 1973, leur rôle est décisif pour obliger le gouvernement de Jérusalem à envisager une évacuation partielle du Sinaï. La défense du dollar est à l'ordre du jour puisque deux dévaluations doivent intervenir (déc. 1971 et févr. 1973). La guérilla en Amérique latine n'a pas cessé depuis plusieurs années. Bref, la « paix américaine » ne règne pas sur le monde. Les Américains se demandent si, à prendre leurs responsabilités dans les affaires internationales, ils n'ont pas renoncé à leur bonne conscience.

L'évolution économique

Au lendemain de la guerre mondiale, les États-Unis sont, avec 6 p. 100 de la population du globe, le pays le plus riche du monde. Bien avant les autres nations industrialisées, ils sont entrés dans la société d'abondance. Cette réussite sans précédent accentue leur confiance dans le système capitaliste.

Les statistiques reflètent ce prodigieux enrichissement. Le produit national brut, en dollars 1954, s'élève à 205 milliards en 1940, 314 milliards en 1945, 400 milliards en 1956, 440 milliards en 1960, 615 milliards en 1967 et 676 milliards en 1970, soit une augmentation annuelle de 4,5 p. 100 dans la dernière décennie. Les tendances inflationnistes sont latentes et, depuis 1967, contribuent à déséquilibrer l'éco-



RÉPARTITION DE LA POPULATION

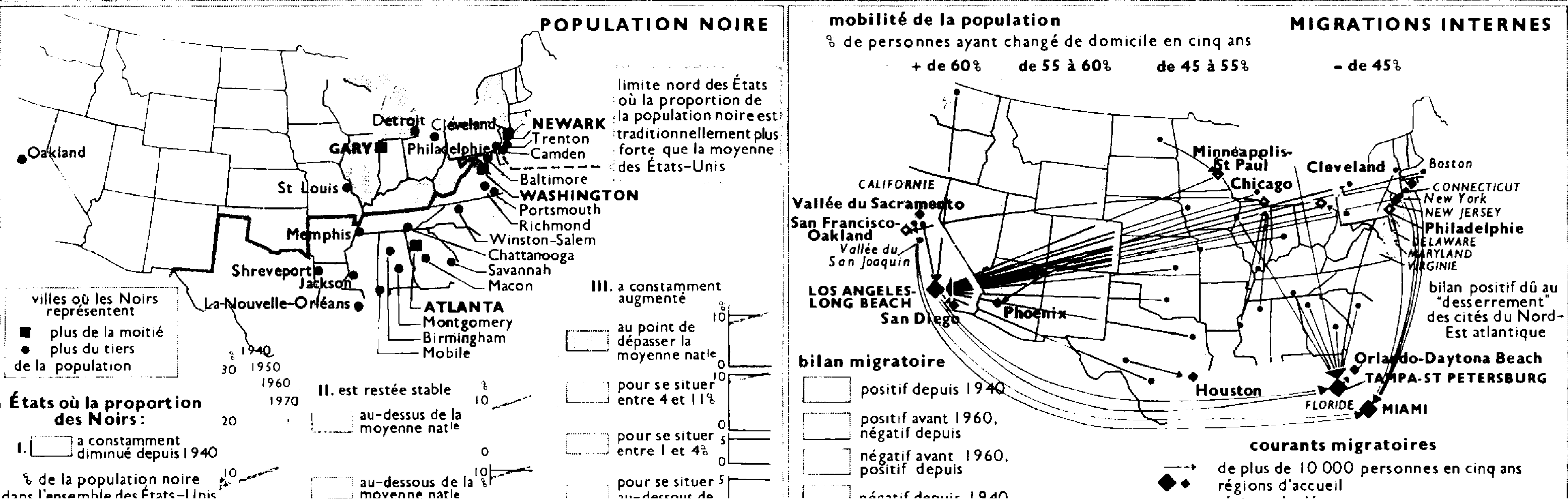
densité de type urbain
densité de type suburbain
population rurale dense
— clairsemée
— rare

Évolution de la population depuis 1930
Pourcentage cumulé de variation
1- 1930-1940
2- 1940-1950
3- 1950-1960
4- 1960-1970

Population des villes
3 M d'h.
2 M
1 M
500 000
100 000

WASHINGTON, OREGON, IDAHO, MONTANA, DAKOTA DU NORD, DAKOTA DU SUD, WYOMING, NEBRASKA, UTAH, NEVADA, CALIFORNIE, COLORADO, KANSAS, ARIZONA, NOUVEAU-MEXIQUE, OKLAHOMA, TEXAS, LOUISIANE, ARKANSAS, MISSOURI, IOWA, MINNESOTA, WISCONSIN, ILLINOIS, INDIANA, MICHIGAN, OHIO, KENTUCKY, TENNESSEE, MISSISSIPPI, ALABAMA, GÉORGIE, FLORIDE, CAROLINE DU SUD, CAROLINE DU NORD, VIRGINIE, VIRGINIE OCC., PENNSYLVANIE, NEW YORK, VERMONT, NEW HAMPSHIRE, MAINE, MASS., R.I., CONN., N.J., DEL., MD, D.C.

Seattle, Tacoma, Portland, Spokane, San Francisco, Oakland, Berkeley, Fremont, Sacramento, Stockton, San Jose, Fresno, Las Vegas, Salt Lake City, Denver, Colorado Springs, Glendale, Pasadena, El Los Angeles, LOS ANGELES, San Bernardino, Riverside, Torrance, Long Beach, Anaheim, Garden Grove, Santa Ana, Huntington Beach, San Diego, Phoenix, Tucson, Albuquerque, El Paso, Amarillo, Lubbock, Oklahoma City, Wichita, Fort Worth, Dallas, Austin, San Antonio, Corpus Christi, HOUSTON, Beaumont, Shreveport, Baton Rouge, Metairie, La Nouvelle-Orléans, Jackson, Mobile, Duluth, Minneapolis, St Paul, Omaha, Lincoln, Des Moines, Kansas City, Topeka, Independence, Springfield, St Louis, Memphis, Little Rock, Huntsville, Birmingham, Montgomery, Columbus, Macon, Atlanta, Savannah, Jacksonville, Tampa, St Petersburg, Fort Lauderdale, Hollywood, Miami, Hialeah, Milwaukee, Madison, Chicago, Rockford, Peoria, Grand Rapids, Flint, DETROIT, Toledo, Cleveland, Akron, Columbus, Louisville, Lexington, Knoxville, Winston-Salem, Greensboro, Raleigh, Charlotte, Columbia, Richmond, Norfolk, Newport News, Virginia Beach, Washington, Baltimore, PHILADELPHIE, Camden, Trenton, Jersey City, Newark, Pittsburgh, Buffalo, Rochester, Syracuse, Albany, NEW YORK, Boston, Providence



nomie : sur la base 100 en 1954, les prix sont passés à l'indice 68 en 1945, à l'indice 114 en 1960, à l'indice 130 en 1967 et à l'indice 145 en 1970. Mais, même après le conflit mondial, il n'y a pas eu de crise profonde — comme le prédisaient certains économistes. Tout au plus constate-t-on des récessions en 1948-49, en 1953-54, en 1957-58 et en 1960-61, dont les causes sont conjoncturelles et qui ne se prolongent pas au-delà d'une année ou deux. Il faut la guerre au Viêt-nam pour que le marasme s'installe dans quelques secteurs. D'ailleurs, le nombre des chômeurs se maintient dans des limites que les experts jugent raisonnables : 3 700 000 en 1949, 3 000 000 en 1950, 3 600 000 en 1954, 3 000 000 en 1957, 4 700 000 en 1958, 4 000 000 en 1960, mais près de 6 000 000 en 1970.

Victime d'une évolution qui remonte à la fin de la Grande Guerre, l'agriculture n'a pas profité de la prospérité. Depuis 1948, sa part dans le revenu national ne cesse de décliner. Le gouvernement fédéral a décidé de soutenir les prix agricoles et, dans une certaine mesure, de donner les surplus au programme intitulé « Vivres pour la paix ». Mais les coûts de production sont de plus en plus élevés ; le niveau de vie du fermier ne s'améliore pas.

Il en va différemment dans l'industrie et le secteur tertiaire. Le revenu disponible d'un ouvrier moyen de l'industrie dont la famille se compose de deux enfants a augmenté de 60 p. 100 entre 1939 et 1960, contre 26 p. 100 entre 1919 et 1929. La hausse des salaires a été largement compensée par celle de la productivité. Enfin, les dépenses de consommation des personnes en dollars courants étaient de 122 milliards en 1945 ; elles s'établissent à 576 milliards en 1969 : l'augmentation est nettement supérieure à celle des prix et dénote une indiscutable élévation du niveau de vie.

Mais la pauvreté n'a pas disparu parmi les Noirs, les personnes âgées et les minorités raciales dans les Appalaches, le Sud profond ou le centre des grandes villes. Encore aujourd'hui, un Américain sur quatre, si l'on en croit les statistiques, dispose d'un revenu annuel inférieur à 3 000 dollars — qui est défini comme le seuil de la pauvreté.

Les facteurs de la prospérité américaine sont multiples et complexes. Passons sur l'immensité du marché, sur la constante augmentation du niveau de vie — cause et conséquence de la prospérité —, sur les énormes ressources en matières premières. Ne retenons que ce qui est caractéristique des années 1945-1970. Ce qui étonne, en premier lieu, c'est la progression de la productivité. En prenant pour base 100 la moyenne des années 1957-1959, l'indice de production industrielle est passé de 75 en 1950 à 157 en 1967. De 1939 à 1960, la productivité agricole a fait un bond de 220 p. 100. Le règne de l'automatisme est définitivement établi.

Mais la croissance de la productivité résulte elle-même d'une nouvelle révolution technologique. De 1940 à 1967, la production d'électricité passe de 271 milliards à 1 313 milliards de kilowatts-heures, et celle du pétrole de 230 millions à 410 millions de tonnes. Alors qu'un Britannique dispose de 5,45 tonnes d'équivalent charbon et un citoyen de la Communauté économique européenne de 3,15 t, l'Américain a 9 t à sa disposition.

Les principes du management triomphent sans limites depuis trente ans. Grâce au Massachusetts Institute of Technology et à la Harvard Business School, l'économie américaine est devenue le royaume des *managers*.

Dans cet essor, quelques industries se placent en tête. Parmi elles figure l'industrie automobile avec son immense armée de sous-traitants : 3 558 178 véhicules fabriqués en 1947 ; 6 674 000 autos et un peu plus de camions mis en service en 1960. L'industrie chimique est encore plus dynamique : elle emploie plus d'un million de personnes, et son principal champ d'application concerne les articles synthétiques. L'appareillage électrique, l'électronique, la production d'aluminium, l'industrie aéronautique ont, de leur côté, connu de remarquables succès.

Autre facteur de prospérité : la concentration financière et industrielle de la production. L'exemple le plus frappant est, une fois encore, celui de l'automobile ; 95 p. 100 des automobiles sont fabriquées par les trois grands : General Motors, Ford et Chrysler. G. M. fait annuellement un chiffre d'affaires de 20 milliards et emploie directement 728 000 personnes. Ford, en troisième position sur ce tableau établi à l'échelle du monde, a un chiffre d'affaires de 10,5 milliards ; Chrysler, en cinquième position, un chiffre de plus de 6 milliards (pour trouver la première entreprise française, il faut descendre jusqu'à la quatre-vingtième place !).

Le fonctionnement du capitalisme américain ne repose ni sur la libre entreprise — mythe cher au cœur des Américains — ni sur le monopole. Il existe une législation antitrust qui n'est pas sans effets et explique le maintien d'un *small business* (magasins d'alimentation, garages, confection, textiles, etc.). Le monde industriel se compose d'oligopoles qui, pour échapper aux lois antitrusts et diversifier leurs activités, investissent leurs bénéfices dans d'autres branches d'activité : l'International Telegraph and Telephone a acheté une firme de location d'autos, une chaîne d'hôtels, une entreprise de construction ; l'American Tobacco investit dans des biscuiteries, des brasseries et la distribution du whisky.

L'oligopole fait naître d'énormes possibilités d'autofinancement et d'innovation. Il peut se permettre de financer de coûteux projets de recherche. Depuis 1940, le gouvernement fédéral a lui-même donné l'exemple. Les universités demandent à collaborer avec les firmes industrielles, qui feront pleuvoir sur elles la manne de leurs subventions. Aussi les savants employés dans la recherche appliquée sont-ils plus de 300 000 aujourd'hui, contre 87 000 en 1941. Il n'est pas rare que des étrangers, attirés par les facilités de travail, se joignent aux Américains et alimentent ainsi le fameux *brain drain*.

Le syndicalisme contribue à sa manière à assurer la prospérité. Après la limitation aux activités syndicales qui a été imposée par la loi Taft-Hartley (1947), l'AFL (American Federation of Labor) et le CIO (Congress of Industrial Organizations) ont fusionné en 1955. Dans la nouvelle confédération, c'est l'esprit de l'AFL qui l'a emporté, car elle est dominée par quelques syndicats de métiers. Les syndicats, riches et influents, continuent d'accepter les principes du capitalisme et s'efforcent d'obtenir de meilleurs salaires. Forment-ils un « pouvoir compensateur » ? Ou ne sont-ils qu'un des rouages de l'énorme machine ?

Reste l'évolution démographique. Pendant vingt ans, elle a apporté un réel dynamisme à l'économie ; 132 millions d'habitants en 1940, 151 millions en 1950, 180 millions en 1960, 206 millions en 1970 : de cet accroissement, c'est l'excédent des naissances sur les décès qui est la cause. Les États-Unis ont connu après 1945 un véritable *baby boom* : jusqu'à 1957, le taux de natalité a varié entre 26,6 et 22 p. 1 000, et le taux de mortalité s'est maintenu à 9 p. 1 000. L'espérance de vie est aujourd'hui de 70 ans pour un homme et de 74 ans pour une femme.

Dans la décennie 1960-1970, le taux de natalité a beaucoup baissé ; il est à présent voisin de 17 p. 1 000. Il est vraisemblable qu'il ne se relèvera pas dans les prochaines années en raison de la limitation des naissances que recommandent les partisans de l'« écologie ». Ce n'est pas la seule ombre qui plane sur l'économie américaine. Pour continuer leur prodigieux essor, les États-Unis doivent répondre à trois questions.

1° On parle beaucoup de capitalisme populaire. Et l'American Telephone and Telegraph de citer ses 2 millions d'actionnaires, la General Motors son million, la Standard Oil ses 750 000, etc. Ces chiffres sont trompeurs. Ils dissimulent la concentration du pouvoir entre les mains de quelques-uns qui, dans les assemblées générales et les conseils d'administration, prennent les décisions importantes. Certes, ces hommes de décision sont, dans 84 p. 100 des sociétés, les *managers*. Mais cette technocratie ne tend-elle pas à se refermer sur elle-même, donc à porter atteinte au principe de la mobilité sociale ?

2° Depuis 1970, le déficit de la balance commerciale ne cesse de croître. Cela tient à l'accroissement des dépenses d'assistance et des dépenses militaires, à la progression des investissements à l'étranger. Le *dollar gap*, qui faisait de l'Europe le client de l'Amérique, a été comblé depuis plus de quinze ans, en partie d'ailleurs par les crédits américains. Or, d'après les accords de Bretton Woods, le dollar est la monnaie de réserve de l'Occident ; si sa solidité est mise en doute, les demandes de remboursement en or s'accroîtront, comme elles ne cessent de le faire, accentuant encore davantage la faiblesse du dollar. Faut-il dévaluer le dollar ou réévaluer les monnaies européennes ? Le 18 décembre 1971, les Américains décident de dévaluer le dollar de 8,50 p. 100 par rapport à l'or, tandis que certaines monnaies européennes — et en particulier le deutsche Mark — sont réévaluées. Le fait nouveau est que la question se pose au moment où les Américains se sont engagés dans la formation de sociétés multinationales. L'Empire américain crée beaucoup d'avantages et bien des servitudes ; son fonctionnement accentue le déficit de la balance des paiements.

3° La guerre d'Indochine a coûté cher, et, si puissante soit-elle, l'économie américaine en a été déséquilibrée. L'inflation galopante d'aujourd'hui n'a pas d'autres causes. Mais le retour de la paix dans l'Asie du Sud-Est et le

rapatriement des *boys* ont-ils fait disparaître totalement le malaise ?

La société américaine

En vingt-cinq ans, la société américaine est passée de l'optimisme au doute et à la division. La crise est plus profonde que toutes celles que les États-Unis ont connues aux XIXe et XXe s. — à l'exclusion de la guerre civile.

En 1945, riches et puissants, les Américains ont cru qu'ils avaient réalisé l'idéal des Pères fondateurs : une société démocratique, fondée sur la libre entreprise, accordant à tous les mêmes chances dans la vie, offrant au monde l'exemple et le modèle qu'il attendait. Aux nations, alliées ou ennemies, ils offraient généreusement leur aide. L'*american way of life* devenait alors l'objectif de tous ceux qui, à travers le monde, aspiraient à la prospérité dans la liberté.

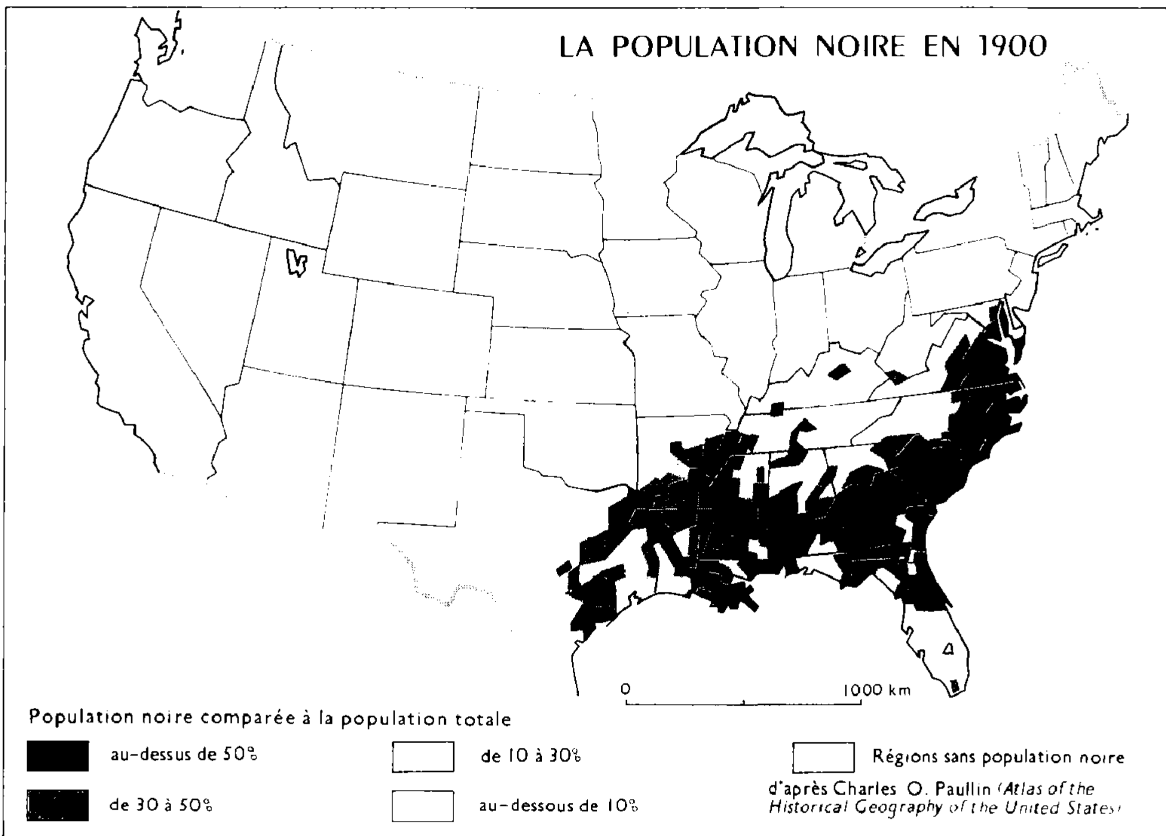
• Jusqu'aux années 1960-1965, les prétentions américaines ne sont pas dépourvues de fondements. Les classes moyennes (ouvriers qualifiés, employés, techniciens, intellectuels, etc.) triomphent ; elles représentent bientôt les deux tiers de la société. Par la télévision, la production et la consommation de masse, le genre de vie s'uniformise. Il suffit de se promener dans les rues des banlieues pour observer l'alignement de maisons semblables, bordées des mêmes gazons, garnies des mêmes automobiles. Les intérieurs sont décorés sur le même modèle. Les enfants sont vêtus et se comportent de la même manière. Cette image, schématique sans doute, a été popularisée par Hollywood dans les films des années 50 et dans les feuilletons télévisés.

Les Églises sont peu inspirées par le mysticisme. Elles constituent quelquefois des moyens de réussite sociale, toujours des centres de rencontres. Toutes les confessions exaltent la même morale : le mariage est sacro-saint (pourtant, les divorces sont nombreux après la guerre) ; le travail et l'économie sont les valeurs primordiales. Les bâtiments, dont la multiplicité étonne l'étranger, témoignent de la richesse et de la puissance des Églises.

Les universités restent, jusqu'au lancement du premier « Spoutnik » et l'arrivée au pouvoir de Kennedy, des bastions du pragmatisme. Le niveau des *colleges* est d'ailleurs loin d'être homogène : si certains se maintiennent à une hauteur respectable, notamment sur la côte atlantique, d'autres tirent leur gloire moins de leur enseignement que de leur équipe de *football* ou de leurs pistes de ski. Le conformisme a d'ailleurs gagné les milieux intellectuels : les historiens des années 50, par exemple, soulignent dans le passé des États-Unis le poids du consensus et sous-estiment les tensions sociales et politiques.

Ce ne sont pas les immigrants qui viennent troubler cette atmosphère. D'une part, ils sont peu nombreux, malgré l'assouplissement des règles depuis 1948 en faveur des « personnes déplacées » et des citoyens des démocraties populaires « qui ont choisi la liberté » : de 1946 à 1958, 1,5 million d'immigrants arrivent aux États-Unis dans le cadre des quotas, plus 1 million de Latino-Américains et de Canadiens qui ne sont pas soumis à la réglementation des quotas. D'autre part, les nouveaux venus voient dans les États-Unis la Terre promise et s'assimilent au plus vite. Le problème noir lui-même incite les Américains à l'optimisme. Certes, la population noire a connu un accroissement plus fort que la population blanche : les Noirs sont 12 865 914 en 1940, 15 044 937 en 1950, 18 871 831 en 1960 ; ils poursuivent leur déplacement vers le nord et l'ouest : le New York comptait 571 221 Noirs en 1940 et 1 417 511 en 1960 ; la Californie, 124 306 et 883 861, tandis que le Mississippi passait de 1 074 578 à 915 743. Ce sont les grandes villes (New York, Chicago, Saint Louis, Detroit, etc.) qui sont les bénéficiaires de ces migrations. Mais, bien qu'ils constituent le plus souvent l'élément le plus pauvre du prolétariat, les Noirs ont amélioré leur niveau de vie. La ségrégation raciale tend à disparaître : la Seconde Guerre mondiale et, plus encore, la guerre de Corée ont favorisé dans les armées un rapprochement entre Blancs et Noirs ; le président Truman a pris parti en faveur d'une libéralisation des rapports entre les deux communautés, et, le 17 mai 1954, la Cour suprême déclare inconstitutionnel le maintien de la ségrégation scolaire. Il faut, il est vrai, que le président Eisenhower envoie des troupes fédérales pour que le gouverneur de l'Arkansas se soumette à la décision des juges (Little Rock, 1957).

En fait, les Noirs comptent, pour assurer la défense de leurs droits, beaucoup moins sur les libéraux blancs et beaucoup plus sur eux-mêmes. En 1956, le pasteur Martin Luther King mène victorieusement la lutte contre les compagnies d'autobus de Montgomery (Alabama). Les moyens employés ne sont plus juridiques, mais demeurent



pacifiques ; King est un apôtre de la non-violence.

Le seul danger véritable qui menace la société américaine provient des excès du conformisme. En 1949-50 commence l'ère du maccartisme. Le succès de Joseph McCarthy (1909-1957), sénateur du Wisconsin, résulte de l'anticommunisme dans lequel baignent les États-Unis. Ses accusations sont violentes : pour lui, le département d'État est un repaire d'espions à la solde des Russes. Il accuse aussi la presse, les universités, Hollywood et bientôt toute l'administration fédérale, y compris l'armée — ce qui entraînera sa censure par le Sénat en 1954. Aussi ne s'étonne-t-on pas que les Rosenberg aient été condamnés à mort en 1951 pour espionnage atomique au profit de l'U. R. S. S. et exécutés en 1953 sans que des preuves irréfutables de leur culpabilité aient été apportées.

En 1957, le lancement du premier « Spoutnik » secoue brutalement l'optimisme général. Puis, dans sa campagne électorale de 1960, Kennedy souligne les retards de son pays et propose à ses concitoyens, soudainement réveillés, de s'engager à la conquête d'une nouvelle Frontière. De fait, le temps a manqué au président Kennedy. L'Amérique a rattrapé son retard dans le domaine spatial et s'est lancée dans la conquête de la Lune ; les intellectuels sont revenus à Washington, et les Noirs et les pauvres ont beaucoup attendu de l'attorney general Robert Kennedy.

• Après l'assassinat du président (nov. 1963), les nuages s'amoncellent. Le président Johnson promet une « Grande Société » et fait adopter par le Congrès l'aide médicale aux personnes âgées et le Civil Rights Act de 1964 pour les Noirs, mais, rapidement, il engage de plus en plus profondément son pays dans la guerre au Viêt-nam.

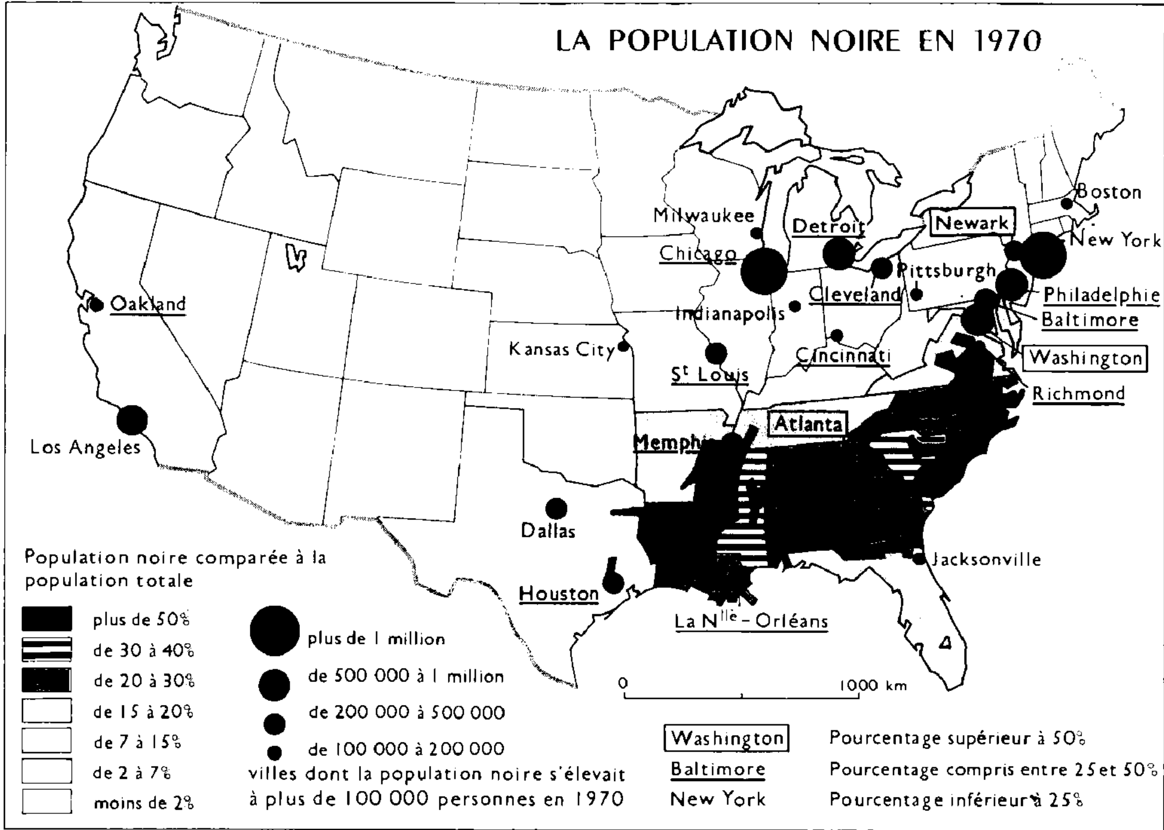
Ce sont d'abord les Noirs qui manifestent leur mécontentement. Après la marche sur Washington en 1963, M. L. King perd sa suprématie sur le mouvement de revendication. Bien avant son assassinat (avr. 1968), il est dépassé par de nouvelles organisations, plus radicales, comme le Congress of Racial Equality, le Student Nonviolent Coordinating Committee, les Musulmans noirs et les Panthères noires, qui, chacun à sa manière, réclament le *black power*. Dans les ghettos, de 1964 à 1968, se succèdent des émeutes dirigées contre tous les symboles de la domination économique et politique des Blancs. Une séparation de fait s'instaure entre les communautés, et ce d'autant plus facilement que le centre

population et démographie

(les 50 États à partir de 1960)

a) population totale en millions;
b) pourcentage d'accroissement pendant la décennie précédente;
c) taux de natalité, p. 1 000;
d) taux de mortalité, p. 1 000;
e) pourcentage de population urbaine.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*
1790	3,9				
1850	23,2	35,9			
1900	75,9	20,7			
1910	91,9	21,0	30,1	14,7	45,7
1920	105,7	14,9	27,7	13,0	51,2
1930	122,8	16,1	21,3	11,3	56,2
1940	131,7	7,2	19,4	10,8	56,5
1950	150,7	14,5	24,1	9,6	64,0
1960	179,3	18,5	23,7	9,5	69,9
1970	203,2	13,3	18,2	9,4	73,5



des villes se dépeuple de ses habitants blancs et que le chômage et la misère frappent plus les Noirs que les Blancs. L'insuffisance numérique de la police compromet gravement la sécurité dans les *downtowns*. La drogue fait des ravages dans tous les milieux et encore plus chez les pauvres.

À son tour, la jeunesse traverse une crise grave. Elle s'est placée à l'avant-garde de la protestation contre le conflit indochinois, se donne pour but, dans le mouvement écologique, de protéger la nature contre les excès de la société de consommation, se livre corps et âme aux « plaisirs » de la drogue et des festivals pop. Enfin, la classe politique américaine est profondément bouleversée par un scandale qui éclate en juillet 1972 et qui a trait à un espionnage politique effectué aux dépens des démocrates par des individus liés au parti républicain : remontant vite jusqu'à la Maison-Blanche, le « scandale du Watergate » met en cause Richard Nixon lui-même. Obligé de démissionner (août 1974), celui-ci laisse la place au vice-président Gerald Ford. Affaibli, le parti républicain subit un grave échec aux élections de novembre, qui installent à la Chambre des représentants une forte majorité démocrate. L'élection, en novembre 1976, du démocrate Jimmy Carter à la présidence semble traduire le besoin d'une certaine moralisation de la vie politique, en particulier sur le plan des relations internationales où la défense des droits de l'homme est privilégiée.

L'Amérique sage se demande si les solutions politiques parviendront à pallier ce qu'en d'autres pays on appelle une *crise de civilisation* ou s'il convient de protéger par des mesures extraordinaires les valeurs traditionnelles de la société américaine.

A. K.

▶ *Alaska / Amérique / Californie / Cleveland (S. G.) / Démocrate (parti) / Dulles (F.) / Eisenhower (D. D.) / Empire britannique / Franklin (B.) / Grande-Bretagne / Guerre mondiale (Première) / Guerre mondiale (Seconde) / Jackson (A.) / Jefferson (Th.) / Johnson (L. B.) / Kennedy (J. F.) / King (M. L.) / Ku Klux Klan / Lincoln (A.) / Marshall (G.) / Nixon (R.) / Noirs des États-Unis (les) / Républicain (parti) / Roosevelt (Th.) / Roosevelt (F. D.) / Sécession (guerre de) / Truman (H. S.) / Viêt-nam / Washington (G.) / Wilson (Th. W.).*

J. T. Adams (sous la dir. de), *Dictionary of American History* (New York, 1940-1942 ; nouv. éd., 1965, 6 vol.). / R. B. Morris (sous la dir. de), *Encyclopedia of American History* (New York, 1953 ; nouv. éd., 1965). / H. U. Faulkner, *American Economic History* (New York, 1954 ; 8e éd., 1960 ; trad. fr. *Histoire économique des États-Unis d'Amérique, des origines à nos jours*, P. U. F., 1958, 2 vol.). / O. Handlin (sous la dir. de), *Harvard Guide to American History* (Cambridge, Mass., 1954). / R. B. Nye et J. E. Morpurgo, *History of the United States* (New Orleans, 1956, 2 vol. ; trad. fr. *Histoire des États-Unis*, Gallimard, 1961). / *The Chicago History of American Civilization* (Chicago, 1956 et suiv. ; 24 vol. parus). / R. Rémond, *Histoire des États-Unis* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1959 ; 6e éd., 1972). / W. R. Brock, *The Character of American History* (Londres, 1960 ; trad fr. *Introduction à l'histoire américaine*, Payot, 1962). / H. Pelling, *American Labour* (Chicago, 1960 ; trad. fr. *le Mouvement ouvrier aux États-Unis*, Seghers, 1965). / C. Rossiter, *Parties and Politics in America* (Ithaca, N. Y., 1960 ; trad. fr. *Démocrates et Républicains*, Seghers, 1965). / F. J. Turner, *Frontier in American History* (New York, 1961 ; trad. fr. *la Frontière dans l'histoire des États-Unis*, P. U. F., 1963). / S. E. Morison et H. S. Commager, *The Growth of American Republic* (New York, 1962 ; 6e éd., 1962 ; 2 vol.). / H. C. Allen, *The United States of America* (Londres, 1964 ; trad. fr. *les États-Unis, histoire, politique, économie*, Gérard, Verviers, 1966 ; 2 vol.). / C. Fohlen, *l'Amérique anglo-saxonne de 1815 à nos jours* (P. U. F., coll. « Nouvelle Clio », 1965 ; 2e éd., 1969). / S. E. Morison, *The Oxford History of the American People* (Londres, 1965). / F. L. Schoell, *Histoire des États-Unis* (Payot, 1965 ; 2e éd., 1969). / D. Artaud et A. Kaspi, *Histoire des États-Unis* (A. Colin, 1969 ; 2e éd., 1971). / A. Kaspi, *la Vie politique aux États-Unis* (A. Colin, 1970) ; *la Naissance des États-Unis : révolution ou guerre d'indépendance* (P. U. F.,

population (1970) et superficie des États

Etats	superficie en kilomètres carrés	population	capitale	population
Maine	86 027	993 700	Augusta	22 100
New Hampshire	24 097	737 700	Concord	29 600
Vermont	24 887	444 700	Montpelier	9 100
Massachusetts	21 386	5 689 200	Boston	628 200
Rhode Island	3 144	949 700	Providence	176 900
Connecticut	12 973	3 032 200	Hartford	155 900
New England (Nouvelle-Angleterre)	172 514	11 847 200		
New York	128 401	18 190 700	Albany	113 900
New Jersey	20 295	7 168 200	Trenton	102 200
Pennsylvanie	117 412	11 793 900	Harrisburg	65 800
Middle Atlantic	266 108	37 152 800		
District of Columbia (Washington)	174	756 500		
Delaware	5 328	548 100	Dover	17 200
Maryland	27 394	3 922 400	Annapolis	28 000
Virginie	105 716	4 648 500	Richmond	248 100
Virginie-Occidentale	62 629	1 744 200	Charleston	69 500
Caroline du Nord	136 197	5 082 100	Raleigh	117 700
Caroline du Sud	80 432	2 590 500	Columbia	111 700
Géorgie	152 488	4 589 600	Atlanta	487 600
Floride	151 670	6 789 400	Tallahassee	71 800
South Atlantic	722 028	30 671 300		
Ohio	106 765	10 652 000	Columbus	533 400
Indiana	93 993	5 193 700	Indianapolis	742 600
Illinois	146 075	11 114 000	Springfield	89 800
Michigan	150 779	8 875 100	Lansing	129 000
Wisconsin	145 438	4 417 900	Madison	170 100
East North Central	643 050	40 252 700		
Minnesota	217 735	3 805 100	Saint Paul	308 700
Iowa	145 791	2 825 000	Des Moines	198 400
Missouri	180 486	4 677 400	Jefferson City	31 900
Dakota du Nord	183 022	617 800	Bismarck	33 600
Dakota du Sud	199 551	666 300	Pierre	9 700
Nebraska	200 017	1 483 800	Lincoln	148 100
Kansas	213 063	2 249 100	Topeka	123 000
West North Central	1 339 665	16 324 400		
Kentucky	104 623	3 219 300	Frankfort	20 100
Tennessee	109 412	3 924 200	Nashville	444 500
Alabama	133 667	3 444 200	Montgomery	129 400
Mississippi	123 584	2 216 900	Jackson	150 300
East South Central	471 286	12 804 600		
Arkansas	137 539	1 923 300	Little Rock	128 900
Louisiane	125 674	3 643 200	Baton Rouge	161 800
Oklahoma	181 090	2 559 300	Oklahoma City	363 200
Texas	692 403	11 196 700	Austin	246 900
West South Central	1 136 706	19 322 500		
Montana	381 084	694 400	Helena	22 600
Idaho	216 412	713 000	Boise	73 300
Wyoming	253 597	332 400	Cheyenne	40 000
Colorado	269 998	2 207 300	Denver	512 700
Nouveau-Mexique	315 113	1 016 000	Santa Fe	39 100
Arizona	295 022	1 772 500	Phoenix	580 300
Utah	219 932	1 059 300	Salt Lake City	176 800
Nevada	286 296	488 700	Carson City	15 300
Mountain	2 237 454	8 283 600		
Washington	176 617	3 409 200	Olympia	22 400
Oregon	251 180	2 091 400	Salem	68 300
Californie	411 012	19 953 100	Sacramento	257 900
Alaska	1 518 800	302 200	Juneau	6 000
Hawaii	16 705	769 900	Honolulu	319 800
Pacific	2 374 314	26 525 800		

1972). / C. Julien, *le Rêve et l'histoire. Deux siècles d'Amérique* (Grasset, 1976).

Les présidents des États-Unis *(date d'entrée en fonctions)*

1789 George Washington (1732-1799)

1793 George Washington

1797 John Adams (1735-1826)

1801 Thomas Jefferson (1743-1826)

1805 Thomas Jefferson

1809 James Madison (1751-1836)

1813 James Madison

1817 James Monroe (1758-1831)

1821 James Monroe

1825 John Quincy Adams (1767-1848)

1829 Andrew Jackson (1765-1845)

1833 Andrew Jackson

1837 Martin Van Buren (1782-1862)

1841 William Henry Harrison (1773-1841)

1841 John Tyler (1790-1862)

1845 James Knox Polk (1795-1849)

1849 Zachary Taylor (1784-1849)

1850 Millard Fillmore (1800-1874)

1853 Franklin Pierce (1804-1869)

1857 James Buchanan (1791-1868)

1861 Abraham Lincoln (1809-1865)

1865 Abraham Lincoln

1865 Andrew Johnson (1808-1875)

1869 Ulysses Simpson Grant (1822-1885)

1873 Ulysses Simpson Grant

1877 Rutherford Birchard Hayes (1831-1893)

1881 James Garfield (1831-1881)

1881 Chester Alan Arthur (1830-1886)

1885 Stephen Grover Cleveland (1837-1908)

1889 Benjamin Harrison (1833-1901)

1893 Stephen Grover Cleveland

1897 William McKinley (1843-1901)

1901 Theodore Roosevelt (1858-1919)

1905 Theodore Roosevelt

1909 William Howard Taft (1857-1930)

1913 Thomas Woodrow Wilson (1856-1924)

1917 Thomas Woodrow Wilson

1921 Warren Gamaliel Harding (1865-1923)

1923 Calvin Coolidge (1872-1933)

1925 Calvin Coolidge

1929 Herbert Clark Hoover (1874-1964)

1933 Franklin Delano Roosevelt (1882-1945)

1937 Franklin Delano Roosevelt

1941 Franklin Delano Roosevelt

1945 Franklin Delano Roosevelt

1945 Harry S. Truman (1884-1972)

1949 Harry S. Truman

1953 Dwight David Eisenhower (1890-1969)

1957 Dwight David Eisenhower

1961 John Fitzgerald Kennedy (1917-1963)

1963 Lyndon Baines Johnson (1908-1973)

1965 Lyndon Baines Johnson

1969 Richard Milhous Nixon (né en 1913)

1973 Richard Milhous Nixon

1974 Gerald Ford (né en 1913)

1977 Jimmy Carter (né en 1924)

La population

L'accroissement de la population

La population actuelle représente 54 fois celle de 1790. Les effectifs ont plus que triplé entre 1850 et 1900 ; entre 1920 et 1970, c'est-à-dire après la fin de la grande immigration, ils ont presque doublé. Cet accroissement n'a pas été régulier ; jusqu'en 1860, il était d'environ 35 p. 100 par décennie ; de 1870 à 1914, il est tombé à 25, puis à 20 p. 100 ; depuis 1920, il oscille autour de 15 p. 100.

En 1959, l'Alaska et Hawaii ont été incorporés dans l'Union, mais leur million d'habitants ne représente qu'une contribution négligeable à l'accroissement constaté entre 1950 et 1960. Au cours de cette période, comme auparavant, l'accroissement de population résulte de deux facteurs, d'importance variable selon les époques, l'immigration et la démographie. De 1820 à 1973, il est entré 46,3 millions de personnes aux États-Unis, avec un maximum décennal de 8 795 000 entre 1901 et 1910. Les lois de 1921 et 1924 ont réduit l'immigration à moins de 50 000 par an à la veille de la Seconde Guerre mondiale ; la loi de 1952 relève le nombre des admissions à 200 000, afin d'accorder asile aux personnes déracinées par la guerre et ses conséquences.

L'importance de l'immigration ne doit pas faire sous-estimer la vitalité démographique. L'excédent annuel des naissances sur les décès a été très important à la fin du XIX[e] s. et au début du XX[e] (env. 15 p. 1 000). On a observé ensuite le phénomène général du déclin de la mortalité et de la natalité ; au lendemain de la Première Guerre mondiale, les deux courbes cessent d'être parallèles, la natalité diminuant plus vite que la mortalité. Ce phénomène se poursuit actuellement, malgré une interruption remarquable entre 1945 et 1960 ; au cours du *baby boom* consécutif à la guerre, l'excédent démographique a été comparable à celui du début du XX[e] s. C'est la cause principale de l'accroissement d'environ 50 millions d'habitants depuis la guerre. La chute de la natalité a été plus importante chez les Blancs que dans la population de couleur (14,8 contre 21,6 p. 1 000 en 1972) ; en revanche, la mortalité infantile est plus élevée dans celle-ci que chez ceux-là (le double) ; il en est de même de la mortalité maternelle à la suite d'accouchement (55,9 pour 100 000 naissances vivantes chez les femmes noires contre 14,4 chez les Blanches en 1970).

Composition de la population

Une proportion de 87 p. 100 de la population américaine est constituée par les descendants des colons et immigrants européens. L'immigration concerne presque uniquement des Britanniques protestants jusqu'en 1846, date de la grande famine d'Irlande, qui marque le début de l'immigration irlandaise catholique. De 1850 à 1880, l'expansion industrielle et l'ouverture des Prairies à la colonisation provoquent une nouvelle vague d'immigration qui ne concerne plus seulement les Britanniques, mais aussi les Allemands, les Scandinaves et les Canadiens français. Au cours de la troisième vague, de 1880 à 1900, l'apport de l'Europe centrale (Tchèques, Slovaques, Hongrois) devient de plus en plus important. Enfin, de 1900 à la guerre de 1914, les immigrants viennent surtout de l'Europe orientale (Polonais, Russes, Ukrainiens) et méditerranéenne (Portugais, Espagnols, Grecs et surtout Italiens). Après la guerre, le gouvernement fixa des quotas au prorata de la contribution des diverses nationalités au peuplement des États-Unis, soit 3 p. 100 de leur part respective en 1910 (loi de 1921), puis 2 p. 100 de leur effectif de 1890 (loi de 1924) afin de limiter l'immigration slave et méditerranéenne (le quota italien, par exemple, est tombé de 42 000 à 3 850). On compte dans la population blanche un élément ethnique, représenté surtout dans le Sud-Ouest, composé de descendants d'Hispano-Mexicains autochtones et constamment renforcé par l'immigration de Mexicains (plus ou moins métissés d'Indiens).

Les Noirs américains (22,5 millions) sont les descendants des esclaves amenés du XVI[e] au XIX[e] s. Par suite de l'exode rural, ils ont perdu la majorité dans maints comtés du Sud (ils ne l'ont plus dans aucun État d'ailleurs) ; la Floride, certaines régions côtières, presque tout le Texas sont restés en majorité blancs ou le sont devenus. La vallée inférieure du Mississippi et une zone allant de celle-ci à l'Atlantique forment les derniers bastions noirs. En dehors de ceux-ci, les *Coloured* détiennent la majorité dans le nord de la Virginie et surtout dans le district de Columbia, et leurs effectifs s'accroissent dans les villes du Nord.

Les Chinois et Japonais sont peu nombreux (1,2 million) ; les premiers résident en Californie et dans les villes des autres États, les seconds dans le Nord-Ouest et à Hawaii.

La race indienne, fonds originel de la population, ne compte plus que 600 000 membres, installés dans les réserves de l'Est (Carolines, New York) et surtout dans les régions arides du Sud-Ouest (Oklahoma, Nouveau-

AUTRES GRANDES VILLES MAIS NON CAPITALES D'ÉTAT

Baltimore (Maryland)	905 800	Minneapolis (Minnesota)	434 400
Birmingham (Alabama)	300 900	Newark (New Jersey)	382 400
Buffalo (New York)	461 800	New York (New York)	7 867 800
Chicago (Illinois)	3 367 000	Nouvelle-Orléans (La) [Louisiane]	593 500
Cincinnati (Ohio)	452 500	Oakland (Californie)	361 600
Cleveland (Ohio)	750 900	Omaha (Nebraska)	347 300
Dallas (Texas)	844 400	Philadelphie (Pennsylvanie)	1 948 600
Detroit (Michigan)	1 511 500	Pittsburgh (Pennsylvanie)	520 100
El Paso (Texas)	322 300	Portland (Oregon)	382 600
Fort Worth (Texas)	393 500	Rochester (New York)	296 200
Houston (Texas)	1 232 800	Saint Louis (Missouri)	622 200
Jacksonville (Floride)	528 900	San Antonio (Texas)	654 200
Kansas City (Missouri)	507 100	San Diego (Californie)	696 800
Long Beach (Californie)	358 600	San Francisco (Californie)	715 700
Los Angeles (Californie)	2 816 100	San José (Californie)	445 800
Louisville (Kentucky)	361 500	Seattle (Washington)	530 800
Memphis (Tennessee)	623 500	Toledo (Ohio)	383 800
Miami (Floride)	334 900	Tulsa (Oklahoma)	331 600
Milwaukee (Wisconsin)	717 100		

répartition de la population active

(en millions)

Employeurs et indépendants	7,5
Employés et ouvriers :	76,9
industries de transformation	19,8
commerce (gros et détail)	16,4
administrations publiques (services fédéraux, services des Etats, comtés, villes, etc.)	14,3
services (non publics)	13,3
transports et autres services d'utilité publique	4,6
finance, assurance, immobilier	4,1
construction	3,5
mines	0,6
pêche	0,2
exploitation forestière	0,07
Agriculteurs	3,4
Chômeurs	4,3
total	92,1

les 12 États les plus peuplés

	population 1970 (en millions)	taux d'accroissement 1960-1970 (en pourcentage)
1. Californie	19,95	27
2. New York	18,2	8,4
3. Pennsylvanie	11,8	4,2
4. Texas	11,2	16,9
5. Illinois	11,1	10,2
6. Ohio	10,7	9,7
7. Michigan	8,9	13,4
8. New Jersey	7,2	18,2
9. Floride	6,8	37,1
10. Massachusetts	5,7	10,5
11. Indiana	5,2	11,5
12. Caroline du Nord	5,1	11,4

Mexique, Arizona). On assiste à une renaissance économique et démographique de certains groupes (comme les Navahos [ou Navajos], passés de 9 500 à 57 000 depuis 1860).

Répartition de la population

Le lait que l'immigration européenne ait abordé les États-Unis par la côte atlantique avant de gagner les plaines intérieures et que l'Ouest, aride dans sa majeure partie, ait isolé longtemps la côte pacifique explique que la moitié est soit plus peuplée que la moitié ouest (respectivement plus de 10 et moins de 2 habitants au kilomètre carré, sauf dans la région pacifique). De véritables densités européennes s'observent dans l'Est : 267 dans le Massachusetts, 335 dans le Rhode Island, 366 dans le New Jersey, 5 120 dans le district de Columbia. Inversement, il y a souvent plusieurs kilomètres carrés par habitant dans les plateaux et montagnes de l'Ouest ; le Wyoming n'a que 0,12 habitant au kilomètre carré. La densité moyenne de 25,7 pour l'ensemble des 48 États a donc peu de signification.

La population tend cependant à se redistribuer sur son territoire à la faveur d'une grande mobilité : tous les ans, 6 à 7 millions d'Américains changent d'État. Trois types de migrations intérieures, plus ou moins anciennes, s'observent actuellement. D'abord, l'exode rural se poursuit. Il a affecté toutes les régions rurales et notamment le Sud (où le nombre des agriculteurs noirs est tombé de 680 000 en 1940 à 184 500 en 1964). Mais il se tarit peu à peu aujourd'hui, en raison du faible effectif actuel de la population agricole. Ensuite, depuis la Première Guerre mondiale, l'afflux des Noirs vers les villes du Nord représente un véritable déplacement de population à l'intérieur des États-Unis ; 1 600 000 Noirs ont quitté le Sud entre 1940 et 1950, 1 500 000 entre 1950 et 1960. Aujourd'hui, il y a plus de Noirs dans le New York (2 169 000) que dans tout autre État, même du Sud ; l'Illinois en a autant que les États les plus noirs du Sud ; on en compte plus de 500 000 à Baltimore, Philadelphie, Detroit, Los Angeles, Washington. Enfin, outre le courant général vers l'Ouest intérieur et la côte pacifique, on note un mouvement croissant de population blanche en faveur du Sud-Ouest ensoleillé, toujours vers la Californie, mais aussi le Nevada (gain de 80 p. 100 entre 1950 et 1960), l'Arizona (75 p. 100), le Nouveau-Mexique, le Texas. La Floride représente un cas particulier dans le Vieux Sud : elle est passée de 1,3 million en 1940 à 6,8 en 1970, surtout par immigration blanche.

Mobilité et migrations ont donc pour effet de modifier sans cesse la composition ethnique régionale ou locale. Elles entraînent aussi le déplacement du centre de gravité du peuplement : depuis 1940, sa trajectoire s'infléchit vers le sud-ouest, il sera bientôt sur le Mississippi au sud de Saint Louis. Ces migrations remettent encore en cause la liste des États les plus peuplés ; cette liste comprend aujourd'hui trois États du Sud ou de l'Ouest, la Californie (au 12e rang en 1910, au 1er aujourd'hui), la Floride (33e rang en 1910) et le Texas.

L'urbanisation

Elle est une conséquence du développement industriel, des migrations intérieures et d'une civilisation dans laquelle l'exploitation des ressources naturelles (l'agriculture par exemple) demande de moins en moins d'hommes, tandis que la technologie avancée et le tertiaire supérieur en réclament de plus en plus. On compte 73,5 p. 100 de population urbaine. Les taux d'urbanisation les plus élevés (85 à 90 p. 100) s'observent en Californie et dans le Nord-Est. Au total, 125 millions d'Américains habitent les grandes agglomérations dites « métropolitaines » (contenant au moins une ville centrale de plus de 50 000 hab.). Parmi celles-ci, 117 ont plus de 250 000 habitants, 72 plus de 350 000 et 10 plus de 2 millions. Les banlieues sont plus peuplées (65 millions) que les villes centrales (60 millions).

Les États-Unis comptent trois conurbations géantes ou mégalopolis, celle de l'Atlantique, de Boston à Washington (32 millions d'hab.), celle de la Californie méridionale, de Los Angeles à San Diego (10,4 millions), et le corridor du Michigan, de Gary à Milwaukee (près de 9 millions).

Toutes les villes possèdent un plan rectangulaire, soit orienté uniquement nord-sud - est-ouest (Manhattan, Chicago, Denver, Seattle, Philadelphie), soit découpé en ensembles juxtaposés, orientés les uns nord-sud - est-ouest, les autres différemment (Brooklyn, Baltimore, Los Angeles). Les plans irréguliers sont le plus souvent liés à des contraintes topographiques (San Francisco), à moins qu'on ne nivelle les reliefs (Seattle, déjà citée).

Le centre *(downtown)*, surtout le secteur des affaires *(central business district)*, se distingue par ses gratte-ciel, qui font des rues de vrais cañons urbains. Les problèmes de rénovation urbaine se posent dans le centre dégradé (villes de l'Est) ou trop étroit (*Loop* de Chicago). Des résidences de luxe (retour de la *upper upper class* vers le centre) et des gratte-ciel de bureaux remplacent les *slums*, dont les occupants (Noirs, Portoricains) sont incapables de se reloger, sinon dans la périphérie en voie de dégradation et encombrée d'usines malsaines. Les classes aisées et moyennes occupent des banlieues résidentielles, hiérarchisées selon la réussite sociale et le degré d'assimilation. Les minorités ethniques, les derniers arrivés, les plus inadaptés au mode de vie américain habitent des quartiers distincts : italiens, polonais, etc.

Il est difficile de discerner des quartiers spécialisés dans certaines villes peu structurées de l'Ouest (Los Angeles, Salt Lake City) : centre diffus, alternance anarchique de blocs affectés au commerce, aux résidences aisées, aux parcs de roulottes, aux terrains vagues.

les principales agglomérations urbaines

(en millions d'hab.)

1. New York (New York et New Jersey)	14,8
2. Los Angeles - San Bernardino	9,6
3. Chicago (Illinois et Indiana)	7,6
4. Philadelphie	4,8
5. Detroit	4,2
6. San Francisco - Oakland - San Jose	4,2
7. Boston	3,2
8. Washington (district de Columbia)	2,9
9. Pittsburgh	2,4
10. Saint Louis	2,4

L'ÉCONOMIE

Les États-Unis sont actuellement la première puissance économique du monde. Par la production totale d'énergie, de matières premières, de biens de consommation et d'équipement, de denrées alimentaires, ils devancent l'U. R. S. S. et le Japon. Lorsqu'ils n'occupent que la deuxième place (minerai de fer, bois, blé), la première est généralement prise par l'U. R. S. S. Le fait, par exemple, que les États-Unis produisent moins de bois que

l'U. R. S. S., mais plus de pâte à papier, moins de minerai de fer, mais plus de fonte et d'acier, souligne la puissance industrielle des États-Unis.

Depuis la fin du XIXe s., la population active occupée par l'industrie, la construction, les transports et les services l'emporte sur la main-d'œuvre employée par l'agriculture, l'extraction minière, la pêche et l'exploitation forestière, activités dont la valeur productive vient loin derrière celle de l'industrie.

On considère les États-Unis comme le pays de la libre entreprise et du capitalisme créateur, et l'on cite les noms de H. Ford, A. Carnegie, M. Guggenheim. J. D. Rockefeller, dont le rôle a été déterminant dans le développement économique. Cependant, la part prise par le gouvernement fédéral dans la vie économique n'a cessé de croître ; le personnel employé par celui-ci et les États vient au troisième rang dans la répartition de la population active.

La production des biens de consommation et d'équipement : l'industrie proprement dite

L'industrie proprement dite, construction et exploitation minière exclues, tient la première place dans l'économie américaine (25 p. 100 de la population active ; 306 milliards de dollars de valeur ajoutée, 643 de valeur totale). Les États-Unis ont participé à la révolution industrielle après l'Angleterre ; la période de leur grande expansion commence vers 1870-1880, comme celle de l'Allemagne. Ils ont d'abord puisé une main-d'œuvre à bon marché dans la première génération, sans cesse renouvelée, des immigrants qui ont afflué de la guerre de Sécession à celle de 1914 ; puis ils ont pu se donner une industrie complète et puissante à la faveur des deux guerres, qui les ont privés des produits européens et ont fait d'eux l'arsenal des Alliés.

Caractères de l'industrie américaine

L'industrie a acquis progressivement ses traits actuels. En premier lieu, elle s'est mécanisée au plus haut point dès le début du siècle (Henry Ford monta la première chaîne d'assemblage d'automobiles en 1908). On n'a pas cessé de développer la mécanisation dans le domaine de l'extraction minière, de la sidérurgie, du chargement et du déchargement des matières premières industrielles, et même dans les industries alimentaires.

L'industrie se caractérise aussi par une haute productivité, conséquence de la mécanisation, mais aussi de l'organisation du travail (normalisation, production de masse), des recherches scientifiques, du comportement ouvrier.

Depuis quelques dizaines d'années, la grande firme ne cesse de progresser aux dépens de la petite entreprise. Elle se prête mieux que celle-ci à la production de masse, à la planification d'opérations complexes et dispendieuses, à la régularisation des approvisionnements, à un meilleur rendement du capital investi. Le gigantisme réduit les incertitudes du marché en permettant une publicité coûteuse qui façonne les besoins et les goûts des consommateurs en fonction des biens proposés. Par concentrations successives se forment des sociétés qui acquièrent une taille, une productivité et un pouvoir considérables. Les 5 premières détiennent 12 p. 100 du capital investi dans l'industrie ; les 50 premières, le tiers ; les 500 premières, les deux tiers. La moitié des biens et services produits aux États-Unis le sont par ces 500 entreprises. La moitié de l'acier est produit par quatre firmes (*U. S. Steel, Republican, Bethlehem* et *Youngstown*). On citera d'autres exemples plus loin. La réduction de la concurrence et la tendance à l'oligopole, voire au monopole, sont évidentes ; d'où les diverses lois antitrusts promulguées depuis un demi-siècle. C'est en vertu de celles-ci que la *Standard Oil* de Rockefeller (elle eut un temps le monopole de l'extraction, du raffinage et de la distribution du pétrole) a éclaté en plusieurs filiales (dont *Esso* et la *S. O. of California*).

Un trait plus récent est la participation de l'État fédéral à l'activité industrielle. Déjà, le *New Deal* avait ouvert une brèche dans les droits des États. L'organisation de l'économie de guerre à partir de 1941 favorisa les initiatives répétées de Washington dans des domaines jusqu'alors réservés à l'entreprise privée. Cette intervention se fait sous forme de crédits de recherche ou de développement, de contrats pour la Défense nationale. Des usines construites par le gouvernement fédéral sont cédées au secteur privé, comme l'aciérie de Geneva (Utah) à l'U. S. Steel. L'État accorde des crédits, remboursables ou non, à des industries jugées d'importance nationale (usines d'aluminium du Tennessee).

Maintes branches de l'industrie procèdent aujourd'hui d'une technologie avancée. Ce trait a pour première conséquence d'accélérer le développement de la grande firme, plus productive, plus rentable et plus apte à recueillir et à utiliser au mieux la manne gouvernementale. Ainsi, 85 p. 100 des dépenses de recherche et de développement, dont 65 p. 100 couvertes par Washington, ont été faites par les 384 sociétés employant plus de 5 000 personnes. Les techniques de pointe, notamment dans le domaine militaire et aérospatial, entraînent une intervention accrue de l'État, sous forme de crédits et de recherches conjointes, et provoquent l'effacement de la frontière entre public et privé. Dans la NASA par exemple, les activités et intérêts des ministères fédéraux, du Pentagone, des universités et des grandes sociétés (Westinghouse, General Electric) sont étroitement imbriqués.

Afin d'échapper aux lois antitrusts, nombre de sociétés se sont organisées en holdings par un jeu de participations complexes et, plus récemment, en conglomérats ; ces derniers ont l'avantage de réduire les incertitudes du marché par la diversification des productions et d'absorber des capitaux sans emploi.

valeur de la production par branche

(en millions de dollars)

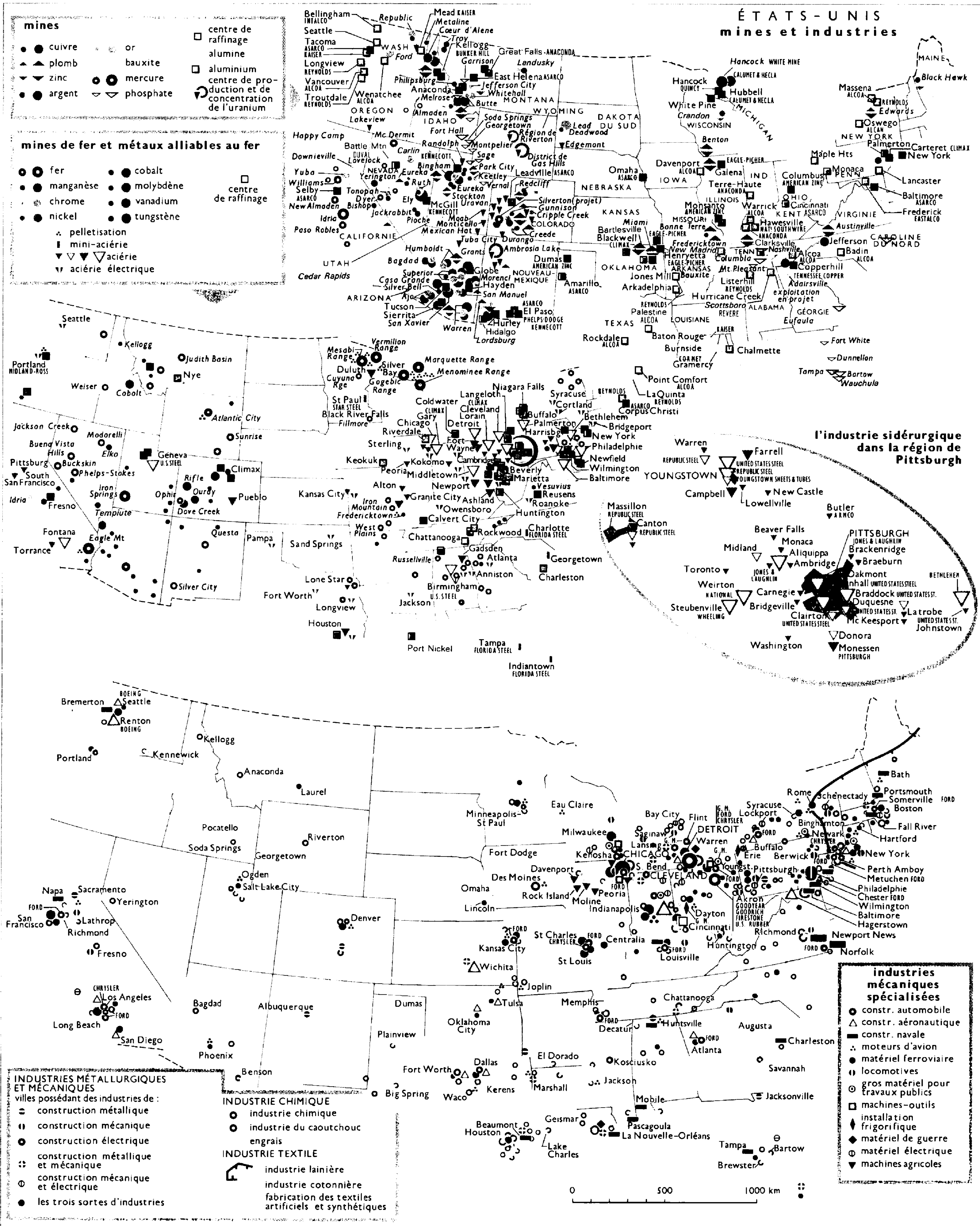
Industrie proprement dite	
valeur des produits	753 000
valeur ajoutée	353 000
Agriculture	
produits vendus	83 449
subventions	2 600
Industries extractives	27 020
minerais métalliques	3 104
minéraux non métalliques	3 859
combustibles minéraux	18 057
Pêche	907
Exploitation forestière	480

Localisation des industries

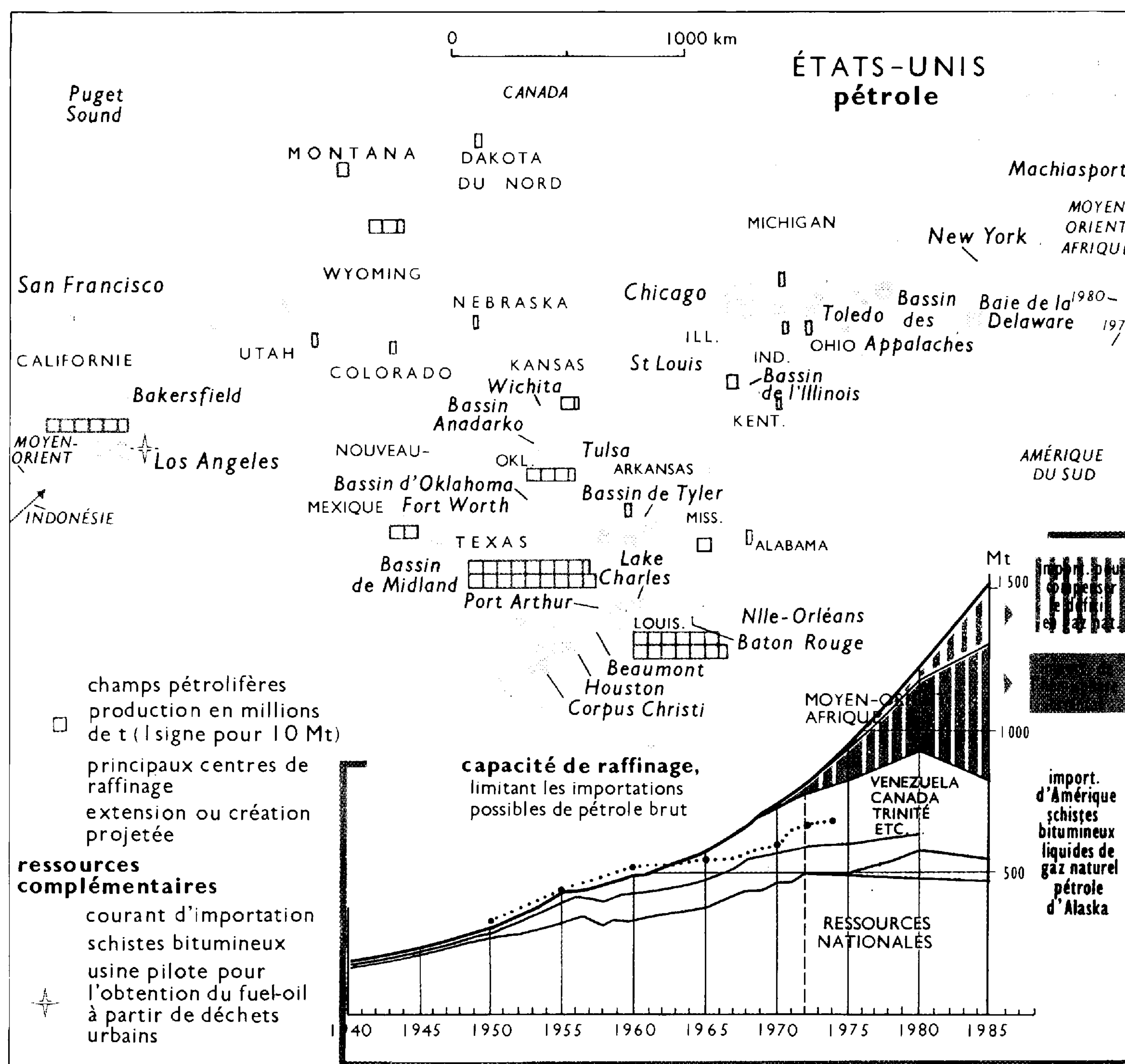
À la suite de la révolution industrielle, les manufactures se sont localisées en fonction des gisements de houille, des voies de communication, des marchés de consommation, de main-d'œuvre et de capitaux. Ces facteurs traditionnels ont joué en faveur du Nord-Est, où se trouvent encore les principales concentrations industrielles. À cela se sont ajoutés des facteurs accidentels, comme la guerre de Sécession, qui a stimulé les industries de cette région. Le Nord-Est a maintenu longtemps sa puissance en imposant des tarifs de transport favorables à son industrie, tels ceux qui frappaient lourdement l'expédition des produits fabriqués dans le Sud et avantageaient celle des matières premières du Sud (coton) vers le Nord et des articles finis du Nord (textiles) vers le reste des États-Unis. De même, les sidérurgistes de Pittsburgh ont imposé à l'acier produit en quelque point que ce soit un prix calculé sur celui de Pittsburgh majoré des frais correspondant au transport jusqu'à ce point. Ainsi, les régions industrielles du sud de la Nouvelle-Angleterre, de la côte moyenne atlantique, du nord des Appalaches, de la vallée Hudson-Mohawk et de l'espace compris entre Appalaches et Grands Lacs procèdent de localisations héritées de facteurs anciens. Mais, en vertu du poids acquis, elles gardent un grand pouvoir d'attraction.

De nouveaux facteurs de localisation industrielle sont apparus progressivement. La houille a perdu son rôle de principale source d'énergie au profit du pétrole et du gaz, qui, par la répartition des gisements et par les facilités de distribution directe (oléoducs et gazoducs) ou indirecte (réseau électrique), favorisent la dispersion de l'industrie. De nouvelles industries (aéronautiques, électriques, atomiques, spatiales) sont totalement indépendantes de la localisation des bassins houillers. Avec le déplacement du peuplement vers l'Ouest et le Sud-Ouest, de nouveaux marchés de consommation se sont formés dans les Grandes Plaines, au Texas, sur la côte pacifique. L'abolition des tarifs discriminatoires, les impératifs de dispersion stratégique, la distribution des contrats fédéraux à travers tout le pays concourent à libérer l'industrie de la tutelle du Nord-Est. Wall Street et le Loop ne se partagent plus le monopole du marché des capitaux : ceux-ci s'accumulent aussi au Texas, à Los Angeles. Ainsi, des régions agricoles comme le Midwest à l'ouest du Mississippi-Missouri et le Sud-Est atlantique se sont industrialisées et urbanisées à la faveur de ces conditions nouvelles.

Deux autres facteurs nouveaux jouent depuis peu un rôle majeur dans la localisation des industries. C'est d'abord le tracé des autoroutes ; selon que les villes bénéficient d'échangeurs ou sont à l'écart de ces voies rapides, elles se développent ou périclitent (on note ainsi l'expansion de Syracuse, desservie par le *New York State Thruway*, aux dépens de Geneva et d'Auburn).



La qualité de l'environnement *(amenities)* est sans doute le principal facteur de localisation industrielle aujourd'hui. On entend par là et l'agré-



ment du cadre physique (climat, sites, ressources récréatives et touristiques) et les avantages du milieu humain (logement, ressources éducatives, taux d'imposition, pollution faible ou nulle). Ce facteur a joué surtout en faveur du Sud-Ouest et de l'Ouest (Denver, Salt Lake City, Seattle, villes de Californie, d'Arizona, de l'ouest du Texas).

Principales branches industrielles

• La *métallurgie* et les *industries utilisatrices de métaux* forment le groupe le plus important par le personnel employé (47,2 p. 100 de la main-d'œuvre industrielle) et par la valeur de la production (45,7 p. 100 de la valeur ajoutée par l'ensemble des industries de transformation).

Les États-Unis possèdent 232 hauts fourneaux, dont 164 seulement en activité (diminution importante par rapport à la période 1955-1960), qui produisent 78 Mt. Des aciéries sortent 151 Mt (40 par les techniques traditionnelles ; 28, des fours électriques ; 83 par réduction directe).

Les premières *usines sidérurgiques* se sont fixées dans les bassins houillers de Pennsylvanie. Le minerai venait du lac Supérieur par eau, puis par rail. Un trafic de charbon de Pennsylvanie et de Virginie-Occidentale s'établit vers 1870-1880 en sens inverse du courant de minerai, constituant un fret de retour pour les cargos des Lacs et les trains. Tout point de cette route entre Duluth et Pittsburgh pouvait ainsi devenir un centre sidérurgique. Ce fut le cas de Wheeling, Canton, Youngstown, Detroit, des ports de transbordement du fer et du charbon (Cleveland, Toledo), de Duluth même, des ports du lac Michigan. Ces installations obéissaient aux conditions traditionnelles de localisation indiquées plus haut : proximité du charbon ou bien accès au charbon et au minerai grâce à un bon réseau de transport, prix imposés aux concurrents *(Pittsburgh plus)*, réserve de main-d'œuvre et marché de consommation créés par la concentration des industries de toutes sortes et de la population.

La région des Grands Lacs et l'ouest de la Pennsylvanie constituent encore le plus imposant ensemble sidérurgique : plus des deux tiers de la fonte et de l'acier. Si la Pennsylvanie tient toujours la tête par un effet d'inertie dû au coût des investissements, on assiste aussi à un déplacement de la sidérurgie vers le lac Érié et surtout le lac Michigan : la production est en lent déclin depuis 1955 en Pennsylvanie ; celle de l'Ohio, après un progrès rapide, est stable depuis 1955, tandis que l'Indiana (Gary) poursuit sa progression (deux fois plus de fonte et acier qu'en 1955). Un autre foyer traditionnel est celui de l'Alabama (Birmingham), qui dispose à la fois du charbon et du minerai ; sa production est limitée par l'U. S. Steel, dont les activités sont à Pittsburgh, Chicago, Gary, Morrisville (côte atlantique). Les deux tiers du coke métallurgique sont produits par la Pennsylvanie (un tiers), l'Indiana, l'Ohio, l'Alabama.

La côte atlantique moyenne possède des hauts fourneaux et aciéries dont la production s'est accrue rapidement entre 1945 et 1965, irrégulièrement ensuite. Le charbon (ou le coke) vient des Appalaches (par Norfolk et Newport News). Le minerai de fer est importé du Labrador et du Venezuela. Cette sidérurgie littorale bénéficie aussi de la proximité du marché constitué par les industries utilisatrices de métaux du sud de la Nouvelle-Angleterre et des agglomérations de New York, du New Jersey, de Philadelphie, de Baltimore.

À l'exception de Pueblo (Colorado), les centres sidérurgiques du Texas, de l'Ouest intérieur et de la côte pacifique sont récents, comme l'augmentation de population de ces régions. On peut citer Houston, Los Angeles, Fontana (Californie), Oakland, Seattle, Geneva (Utah). Comme il n'y a que de petits gisements de fer dans l'Utah (Cedar City), le Colorado et la Californie, on doit importer du minerai d'Amérique latine. Le charbon à coke vient de l'Utah.

L'augmentation importante de la production sidérurgique au lendemain de la Seconde Guerre mondiale fut suivie d'un ralentissement, puis d'une récession en 1958-59, d'un maximum en 1965, enfin d'une diminution générale. Ces fluctuations traduisent avec une plus grande rigidité celles de la demande. Si la consommation d'acier de certains secteurs (matériel ferroviaire, chantiers navals, aéronautique, containers, armement) est en léger accroissement, celle des industries de l'auto, des machines agricoles, des appareils ménagers, des conduites de gaz et de pétrole, de la quincaillerie lourde varie au gré de la conjoncture. Aussi les exportations sont-elles indispensables pour compenser ces variations : 3 à 4 Mt par an jusqu'en 1955, 6 à 12 Mt depuis cette date.

L'épuisement progressif des riches gisements de minerai du lac Supérieur pose le problème des approvisionnements en fer. On enrichit déjà sur place les minerais à basse teneur ; le transport est plus avantageux et l'emploi des concentrés améliore le rendement des hauts fourneaux. On a recours aussi aux importations, surtout de minerai canadien ; l'extraction, financée par les sidérurgistes américains, échappe aux incertitudes politiques qui menacent l'exploitation des mines d'Amérique latine, également dominées par le capital américain. Les usines sidérurgiques de l'Ouest intérieur (Pueblo, Geneva) et même de Californie utilisent de plus en plus des ferrailles (carcasses d'autos), usage qui se répand aussi dans les aciéries de l'Est (6 841 000 véhicules à la casse en 1965 aux États-Unis).

Les États-Unis possèdent la plus importante *métallurgie des métaux non ferreux*, en valeur, en quantité et en diversité. Mentionnons seulement

l'*aluminium* et le *cuivre*. La bauxite des États du Sud est traitée sur place ; celle de la Jamaïque et du Surinam, dans les ports importateurs de la côte du Golfe (la capacité de production d'alumine aux États-Unis est comprise entre le tiers et le quart de celle du monde entier). L'alumine est envoyée dans les régions riches en électricité, Nord-Ouest (Spokane, Portland), bassin du Tennessee (Tennessee Valley Authority), Saint-Laurent (Massena). Les concentrés de cuivre, américains (États de l'Ouest) ou importés (Canada, Chili), d'abord traités près des lieux d'extraction (Anaconda, Salt Lake City, Phoenix) ou d'importation par mer (Seattle), sont expédiés vers les usines de seconde fusion (sud de la Nouvelle-Angleterre, zone industrielle entre New York et Baltimore, couronne de Chicago, Californie).

L'*industrie métallurgique de première transformation* livre des pièces de charpente, armatures de ciment, tubes et tuyaux, fils, clous et vis, feuilles galvanisées, emballages. Les villes industrielles de l'Illinois (c'est-à-dire principalement Chicago et sa couronne), de l'Ohio et du Michigan (Detroit, Flint) emploient le quart des ouvriers de cette industrie et contribuent pour un tiers à la valeur ajoutée dans cette branche. La Pennsylvanie, la Californie, le New Jersey, le sud de la Nouvelle-Angleterre viennent ensuite.

Les États-Unis produisent environ le tiers des autos construites dans le monde ; leur parc est égal à celui du reste du monde, et ils disposent d'une voiture particulière pour 2,4 habitants. La *construction automobile* utilise les trois quarts du caoutchouc et du verre à vitre consommés aux États-Unis, le tiers du plomb et du nickel, le cinquième de l'acier, le sixième du cuivre. Elle emploie 860 000 personnes dont 600 000 dans quatre États : Michigan (la moitié du total), Ohio, Indiana, Missouri. Elle est très concentrée géographiquement ; 30 p. 100 des autos sont fabriquées dans l'agglomération de Detroit, et 20 p. 100 dans le reste du Michigan (Pontiac, Flint). Un grand nombre de localités de cet État sont spécialisées dans les accessoires. Des pièces détachées fabriquées à Detroit sont assemblées dans les grands centres de consommation qui produisent également des accessoires (Saint Louis et Los Angeles surtout, megalopolis atlantique, Texas, Nord-Ouest). Cette industrie est aussi concentrée financièrement ; 80 p. 100 de la valeur des autos, pièces et accessoires proviennent des quatre principales sociétés : *General Motors* (la moitié des autos), *Ford* (famille fondatrice de cette industrie à Detroit), *Chrysler* et, loin derrière ces grands, *Studebaker*. Quelques dizaines d'indépendants sont spécialisés dans les accessoires.

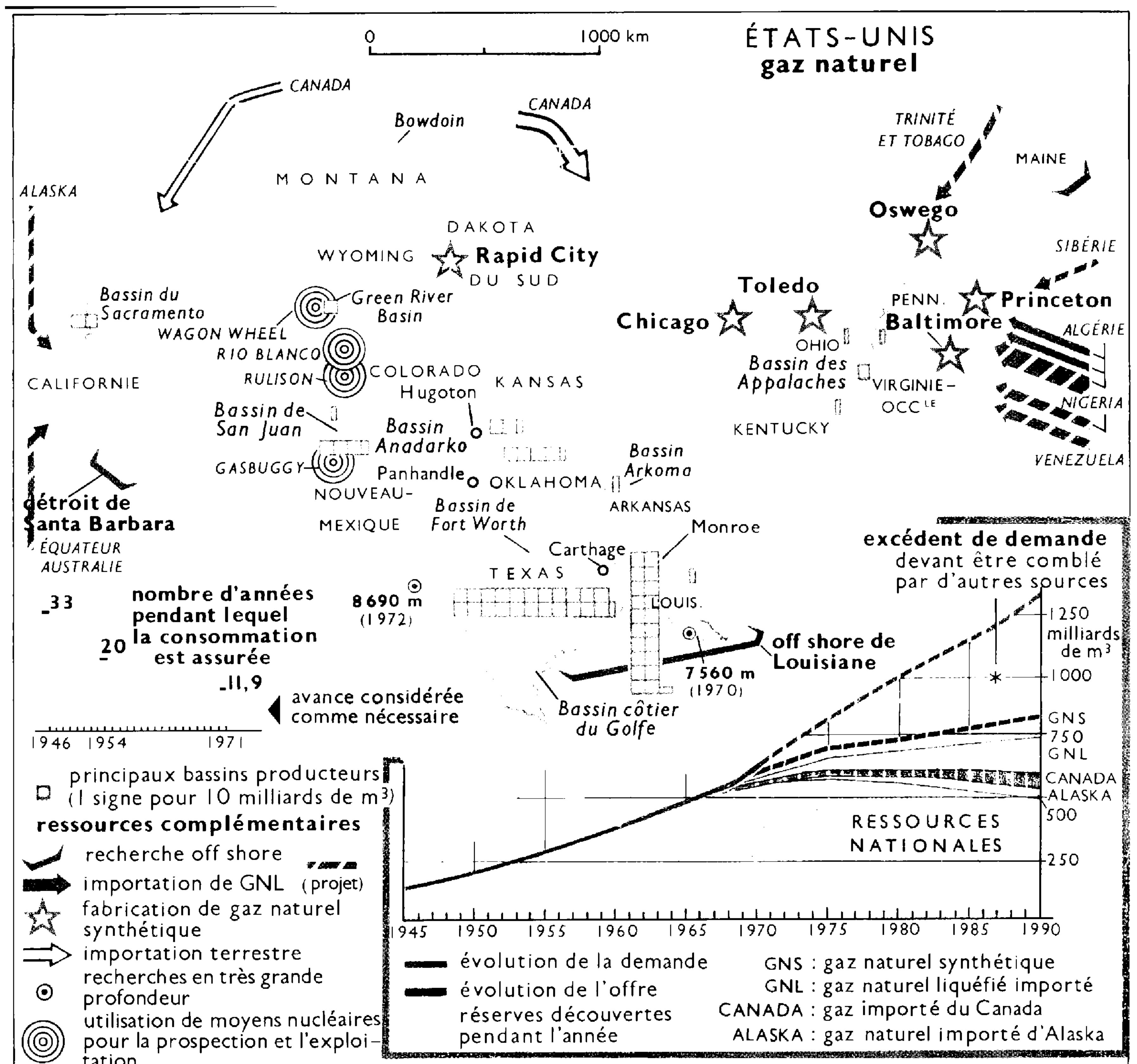
Le *matériel ferroviaire* est fabriqué dans les villes de métallurgie lourde, dans les centres de construction mécanique et électrique et aux nœuds principaux du réseau ferré. Chicago, qui appartient à ces trois types, est le principal centre de cette industrie. On peut encore citer Saint Louis, Philadelphie, Pittsburgh, New York, San Francisco. Cette activité emploie plus de 60 000 personnes.

La *construction navale* (166 000 emplois), localisée à l'origine sur le littoral atlantique, de la Nouvelle-Angleterre à la Géorgie, s'est concentrée sur cette côte entre Baltimore et New York et étendue aux ports du Golfe et surtout à ceux du Pacifique, de San Diego à Seattle (900 000 tonneaux de jauge brute lancés).

La *construction aéronautique* a connu un développement considérable. Installée au début dans la région de Los Angeles et San Diego (avantages du climat pour le travail en plein air et les essais), elle s'est répandue pendant la guerre sur la côte ouest (opérations dans le Pacifique), notamment à Seattle (Boeing), dans le Centre (bases aériennes du Colorado et du Kansas), en Nouvelle-Angleterre au titre de la conversion industrielle *(Pratt and Whitney)*, à Dallas (esprit d'entreprise des Texans ; climat). Sur environ 200 sociétés, dont les trois quarts sont des filiales des plus grandes ou ne livrent que des accessoires, les huit premières s'attribuent 80 p. 100 de la production, en valeur, et les vingt premières 92 p. 100 ; 745 000 personnes, dont 453 000 ouvriers seulement, sont employées dans cette industrie.

La *construction métallique, mécanique et électrique* constitue la principale activité manufacturière d'une douzaine d'États. L'Illinois (Chicago avant tout) est en tête (450 000 emplois, 6 milliards de dollars de valeur ajoutée), suivi par l'Ohio, la Californie, le New York et la Pennsylvanie. Les principales productions sont le matériel de télécommunication (New Jersey, sud de la Nouvelle-Angleterre, New York, Chicago, Los Angeles, San Francisco), les machines de travaux publics, les machines-outils pour le travail des métaux (Michigan, Ohio), les machines industrielles et les moteurs, les composants électroniques (groupe d'États cité plus haut, Texas, Arizona), les machines de bureau (le New York), les appareils électriques industriels, l'électroménager, la radio et la télévision. Les machines agricoles (production en déclin) sont la spécialité de l'Iowa, de l'Ohio, de Saint Louis, de Chicago *(International Harvester)* et de centres dispersés en Louisiane, dans le Texas, le Tennessee.

• Les *industries chimiques* (y compris caoutchouc et plastique, produits du pétrole et du charbon), avec 13,5 p. 100 de la valeur ajoutée, se placent au deuxième rang (au quatrième pour l'emploi). Elles sont en expansion, diversifiant leur production et contribuant à l'industrialisation de maintes régions. Les indices de la production industrielle en 1967 (base 100 en 1957-1959) s'élevaient à



principales industries de transformation

	emplois (en milliers)	valeur ajoutée (en milliards de dollars)
Groupe métallurgique	**7 810**	**158**
dont métallurgie primaire	1 139	23,2
métallurgie de première transformation	1 481	26,9
matériel de transport	1 720	40,1
machines non électriques	1 820	37,5
machines électriques	1 650	30,3
Groupe chimique	**1 587**	**50,2**
dont produits chimiques proprement dits	831	32,8
caoutchouc et plastiques	617	12
pétrole et charbon	139	5,8
Groupe textile	**2 407**	**24,8**
filature et tissage	949	11,5
confection	1 358	13,2
Industries alimentaires	**1 559**	**35,3**
Toutes industries	**18 919**	**352,8**

134 pour les dérivés du pétrole et du charbon, à 190 pour le caoutchouc et les plastiques, à 204 pour les produits chimiques au sens strict. L'industrie chimique est d'abord représentée dans les régions hautement et anciennement industrialisées et urbanisées du Nord-Est, où elle trouve un marché de consommation. Une bande allant de New York à Wilmington (Delaware) forme le foyer principal de la chimie américaine : raffineries de pétrole, fabriques d'engrais, d'acides, de bases, de plastiques, de résines, de fils synthétiques, de caoutchouc synthétique (surtout dans la partie new-jersaise de l'agglomération de New York et à l'embouchure de la Delaware, où Wilmington est le siège de la Du Pont de Nemours), enfin de produits pharmaceutiques (New York). L'ouest de la Pennsylvanie et la Virginie-Occidentale se sont tournés vers la carbochimie, le raffinage du pétrole et la pétrochimie ; Akron et Los Angeles fabriquent des pneus (caoutchouc synthétique). Les rives des Lacs ont surtout des raffineries : Cleveland (patrie du magnat du pétrole, Rockefeller), rivière Saint-Clair, lac Michigan (East Chicago, Hammond, Whiting). Toute la gamme des industries chimiques est représentée à Chicago. Région importante d'électrochimie, le bassin du Tennessee fournit notamment des engrais. La chimie s'est développée dans les États du Sud à la faveur de l'extraction du pétrole, du gaz, du sel, du soufre, des phosphates. L'industrie chimique de Louisiane est constituée pour les neuf dixièmes par les raffineries de pétrole ; mais le Texas, qui dispute la première place au New Jersey pour l'ensemble des industries chimiques, possède, outre ses raffineries, des usines d'engrais, d'acides et bases, de détergents, plastiques et résines (Houston, Dallas). Raffinage et pétrochimie sont très importants en Californie. Les industries chimiques sont financièrement concentrées, comme le montre le tableau.

• Industrie de main-d'œuvre (féminine et mal payée) et fournissant des produits de faible valeur, le *textile*, confection comprise, occupe la deuxième place pour l'emploi et la quatrième pour la valeur ajoutée. Au XIX[e] s., presque toute l'industrie textile se rassemblait dans le Nord-Est : filature et tissage de la laine et du coton, en Nouvelle-Angleterre surtout (Massachusetts, Rhode Island) et en Pennsylvanie (où mines et métallurgie employaient la main-d'œuvre masculine), confection à New York ainsi qu'à Boston, Philadelphie, Chicago, soierie à Paterson (New Jersey). À partir de 1880, la filature et le tissage du coton commencent à se déplacer vers le Sud, qui égale la Nouvelle-Angleterre pour le nombre de broches et d'emplois en 1920. Proximité de la matière première, législation, fiscalité et pression syndicale moins contraignantes, électricité moins chère, disparition des tarifs favorisant l'industrie cotonnière du Nord-Est ont donné l'avantage définitif au Sud. La filature et le tissage de la rayonne et des fibres synthétiques se sont aussi développés dans le Sud, qui possède les principales fabriques de rayonne (Virginie, Caroline du Nord). Carolines, Géorgie, Virginie et Alabama groupent 60 p. 100 de la main-d'œuvre, le Rhode Island 2 p. 100 ; 40 p. 100 de la valeur ajoutée dans le textile proprement dit reviennent aux Carolines : filature et tricotage dans celle du Nord surtout, tissage dans celle du Sud. Les régions d'Atlanta et de Richmond filent et tissent le coton et la rayonne. Seule la laine a gardé quelque importance au Massachusetts et en Rhode Island. Quant à la confection, le New York et la Pennsylvanie orientale restent en tête pour la valeur et l'emploi, mais sont concurrencés par le Sud (Géorgie) et les métropoles (Los Angeles, Chicago), quoique New York, surtout, Boston et Philadelphie gouvernent encore la mode. Filature, tricotage, tissage, confection (7 000 établissements) sont peu concentrés financièrement ; la fabrication de la rayonne l'est beaucoup plus.

• Les *industries alimentaires* arrivent au troisième rang pour la valeur ajoutée et l'emploi. À part le lait frais fourni par le bassin des grandes villes et une partie des fruits et légumes, on consomme peu de denrées fraîches par suite de la distance qui sépare régions agricoles et marchés de consommation. La plus importante de ces industries est celle de la viande : 300 000 emplois, 3 000 abattoirs, 1 300 usines de préparation situées dans les régions d'élevage extensif (Grandes Plaines) et dans les États finisseurs du Corn Belt, Iowa en tête. Chicago, Saint Louis, Omaha, Kansas City sont de grands centres d'abattage et de conditionnement du bœuf. L'est du Corn Belt produit viande et charcuterie de porc. Près d'un millier d'usines d'abattage et de préparation ou congélation des volailles se dispersent dans cette région et les États du Sud-Est.

Meunerie et boulangerie industrielle sont presque aussi importantes pour la valeur des produits et emploient un peu plus de personnel (380 000). Le blé est rarement moulu sur les lieux de production, mais plutôt dans les villes qui furent dès l'origine les marchés de l'Ouest (Minneapolis - Saint Paul, Chicago, Saint Louis), aux points de transbordement des céréales (Buffalo) et dans les grands ports de l'Est (Baltimore, New York).

parc automobile 1973

(en millions)

	Total	Voitures de tourisme
Etats-Unis	125,2	101
Californie	13,4	10,8
Texas	7,8	5,8
New York	7,3	6,5
Ohio	6,7	5,8
Pennsylvanie	6,7	5,7
Illinois	5,9	5,0
Floride	5,4	4,5
Michigan	5,2	4,4

La laiterie est traditionnellement localisée dans le Dairy Belt ; sauf près des marchés urbains, il s'agit de fabriques de lait condensé ou déshydraté, de beurreries et fromageries (le Wisconsin est le premier producteur de fromage).

La conserverie et la congélation des fruits, légumes et poissons, la fabrication des jus de fruits et légumes se pratiquent sur les lieux de production, vergers de fruits tropicaux (Floride, Californie, Texas) ou tempérés (Californie, Carolines), exploitations légumières (Californie, New Jersey), ports de pêche et régions d'ostréiculture.

On peut encore citer les sucreries de betteraves (est des plaines centrales, plaine atlantique, oasis irriguées de l'Ouest) et de cannes (Texas, Louisiane), les huileries de maïs (Corn Belt) et de soja (Corn Belt, Virginie, Carolines), les entreprises de vinification (Californie), les brasseries.

Dans le classement par États, la Californie arrive en tête, suivie de l'Illinois, du New York, de la Pennsylvanie, du New Jersey, du Texas, du Wisconsin, du Michigan, de l'Iowa. Les industries alimentaires sont de plus en plus concentrées au profit de quelques sociétés et coopératives *(Campbell, Heinz, Swift, Libby's, Sunkist)*. La moitié des ventes de viande est assurée par moins de 50 sociétés, malgré la dispersion des 1 300 points de conditionne-

Part en pourcentage tenue dans la valeur des ventes

	par les 4 premières sociétés	*par les 50 premières sociétés*
Raffinerie	34	95
Produits pharmaceutiques	22	89
Plastiques, résines	35	87
Peintures, vernis	23	60
Savons, détergents	72	93

l'automobile aux États-Unis

Production, exportations, importations
(en millions)

	1950	1960	1965	1970	1973
Production totale	8	7,8	11	8,2	12,6
Voitures particulières	6,7	6,6	9,3	6,5	9,7
Bus et camions	1,3	1,2	1,7	1,7	2,9
Exportations de voitures particulières	0,15	0,14	0,2	0,82	0,58
Importations de voitures particulières		0,4	0,56	3,72	2,4

ment. Le nombre des grands moulins est tombé de 1 000 en 1947 à 500 en 1965, les 50 plus importants s'assurant 90 p. 100 des ventes de farine, et les huit premiers la moitié.

• L'*édition* et l'*imprimerie*, qui emploient plus d'un million de personnes, dont 200 000 dans l'agglomération de New York et 100 000 dans l'Illinois (Chicago), sont représentées dans la plupart des grandes villes et dans les régions de vieille culture comme la Nouvelle-Angleterre (Boston, New Haven).

• La fabrication des *instruments de précision*, d'optique ou de mesure, et du matériel de laboratoire connaît une expansion remarquable. Elle occupe 455 000 personnes, principalement dans le New York, qui en emploie 46 000 dans la seule branche photographique (Rochester, siège de *Kodak*). Le quart de la production revient aussi à cet État, le reste au Massachusetts, au Connecticut, à l'Ohio (Dayton, Toledo), à Chicago, à Los Angeles.

• Les *industries du bois* sont naturellement bien représentées dans les régions d'exploitation forestière : Nord-Ouest (Washington, Oregon, Idaho), monts Ozark, Sud-Est, dont une partie du bois de construction et d'ameublement est expédiée aux marchés urbains de consommation. Pâte, papier, carton, cellulose sont produits dans les mêmes régions ainsi que dans le Nord central (Wisconsin, premier producteur de papier et cellulose, Minnesota) et le Maine ; la Géorgie (deuxième rang), l'Alabama et les Carolines ont une importante production de papier et cellulose. L'industrie de la pâte est la plus concentrée (45 usines appartenant à un petit nombre de sociétés), tandis que la scierie l'est très peu (13 000 scieries ; les 50 premières sociétés ne vendent que 30 p. 100 de la production).

• Les *manufactures de tabac* sont situées dans les régions de culture de la plante, Kentucky et plaine atlantique ; la moitié de la valeur ajoutée dans cette industrie revient à la Virginie et à la Caroline du Nord. 7 sociétés possédant 14 usines assurent la totalité de la production de cigarettes.

La production de l'énergie, des matières premières et des denrées alimentaires

Les sources d'énergie

Avec 5 p. 100 de la population mondiale, les États-Unis consomment plus du tiers de la production énergétique du monde, six fois plus par habitant que la moyenne mondiale. La consommation se répartit entre l'industrie (40 p. 100), les transports (20 p. 100 ; à elles seules, les autos particulières utilisent 3,5 p. 100 de l'énergie mondiale), les usages domestiques (20 p. 100), le commerce et l'agriculture (20 p. 100).

production d'énergie (1972)

Pétrole : 467 Mt	*(Mt)*
1. Texas	176
2. Louisiane	111
3. Californie	47
Gaz naturel : 638 milliards de mètres cubes	
1. Texas	245
2. Louisiane	228
Charbon et lignite : 541 Mt	*(Mt)*
Anthracite : Pennsylvanie	6,4
Charbons bitumineux et lignite :	
1. Virginie-Occidentale	112
2. Kentucky	110
3. Pennsylvanie	69
4. Illinois	59
5. Ohio	46
Électricité : 1 853 TWh	*(TWh)*
Thermique	1 577
Hydraulique	276
1. Texas	151
2. Californie	127
3. New York	105
4. Pennsylvanie	103
5. Ohio	98
6. Illinois	86

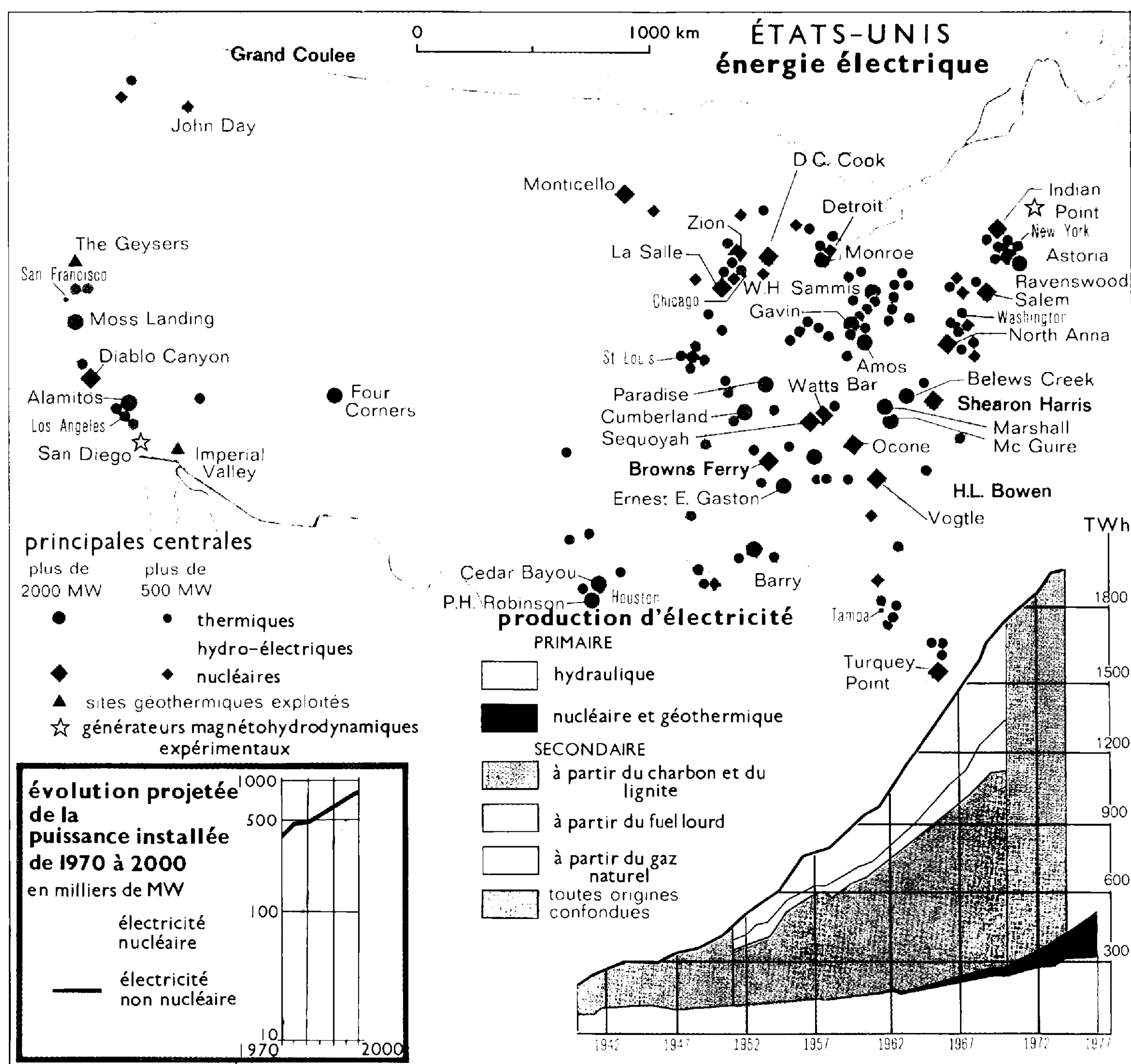
Les hydrocarbures fournissent 71 p. 100 de l'énergie consommée, la houille 23 p. 100, les forces hydrauliques et atomiques 6 p. 100. Premiers consommateurs d'énergie, les États-Unis sont aussi le premier producteur de pétrole, gaz naturel, charbon, électricité.

• *Le pétrole.* Le premier puits producteur fut foré en 1859 à Titusville (Pennsylvanie). L'extraction du pétrole commença entre 1880 et 1890 en Ohio et en Indiana, entre 1900 et 1910 au Texas, en Oklahoma et en Californie. Environ 70 p. 100 du pétrole proviennent du Texas, de Louisiane, d'Oklahoma et du Mississippi. La Californie est au troisième rang aux États-Unis. La part des autres champs pétrolifères (Wyoming, Nouveau-Mexique et Pennsylvanie) est très modeste. Les États-Unis comptent 508 400 puits en production (dont 196 300 au Texas) ; le rendement moyen est de 14,2 barils par jour (77,4 en Utah). Au total, en 1973, les États-Unis ont produit 3,3 milliards de barils, équivalant à 453 Mt.

Les petits producteurs indépendants sont environ 10 000 ; ils ne subsistent que grâce à une politique protectionniste ; 25 sociétés indépendantes seulement poursuivent une activité rentable. Le tiers de la production est assuré par les *majors* : *Esso (Standard Oil of New Jersey), Mobil Oil, Texaco, Gulf Oil, Standard Oil of California*. La puissance de ces firmes est renforcée par leur participation à la distribution mondiale des produits pétroliers et par des investissements à l'étranger.

La production nationale ne couvre que les trois quarts de la consommation. Mais les réserves totales probables des 48 États contigus équivalent à 50 années de production au rythme actuel et au taux actuel de récupération. Les réserves de l'Alaska seraient du même ordre de grandeur. Avec les seules réserves certaines (Alaska exclu), les États-Unis ne disposeraient que de trois ans de pétrole, si ces réserves sûres ne s'accroissaient annuellement d'une fraction des réserves probables grâce aux travaux d'exploration qui précèdent nécessairement l'extraction. La constitution de réserves stratégiques, la fermeture de puits à faible débit, la législation antipollution frappant le pétrole américain riche en soufre, la réduction des profits ont entraîné un ralentissement de la prospection ainsi qu'un abaissement du rapport réserves inventoriées/production. Le nombre des nouveaux puits forés annuellement a même diminué depuis 1966. Les États-Unis sont donc obligés d'importer du pétrole. Cependant, afin de protéger les petits producteurs indépendants, le gouvernement a longtemps pratiqué une politique de contingentement des importations, sans laquelle le pétrole arabe ou sud-américain dont disposent les grandes sociétés aurait inondé le marché américain par suite de son bas prix de revient. Après 1970, la poursuite de l'accroissement de la consommation et la stagnation de la production ont provoqué une élévation sensible des importations et une certaine dépendance énergétique, qui a été mise en évidence lors de la crise mondiale de la fin de 1973. Les États-Unis comptent satisfaire leurs besoins dans un proche avenir grâce à l'exploitation des gisements pétrolifères de l'Alaska et, surtout, par l'utilisation des gisements de schistes bitumineux du Colorado.

• *Le gaz naturel.* Il fut exploité industriellement à partir de 1878 à Murrysville (Pennsylvanie). Entre 1880 et 1890, on découvrit des gisements dans l'Ohio et le *Midcontinent*, sur la côte du golfe du Mexique, en Californie. Le développement de cette source d'énergie suivit les progrès des techniques de transport. 93 p. 100 du gaz sont extraits dans 5 États : Texas, Louisiane, Oklahoma, Nouveau-Mexique et Kansas. Il existe des gisements mineurs en Californie, dans les Appalaches, les plaines intérieures et le piedmont des Rocheuses centrales. Le réseau des canalisations est particulièrement dense entre les gisements du Sud-Ouest et les villes industrielles des Grands Lacs et de la côte atlantique. Combustible peu polluant et présentant de nombreux avantages techniques, le gaz naturel est de plus en plus employé dans les industries métallurgiques et chimiques, la verrerie, les centrales thermiques et les foyers domestiques. Comme pour le pétrole, la consommation s'accroît actuellement plus vite que la production. Les réserves totales prouvées sont estimées à 7 500 milliards de mètres cubes (dont 1 200 milliards en Alaska). Cependant, l'exploration préalable à la mise en production de nouveaux puits décline depuis 1956. La réduction des forages procède des mêmes causes que celle des puits de pétrole. Les menaces croissantes de disette de gaz ont amené la Commission fédérale de l'énergie à autoriser l'importation de 18 milliards de mètres cubes de gaz canadien. Une compagnie du Texas a négocié avec l'Algérie un contrat pour la fourniture



de 10 milliards de mètres cubes de gaz liquéfié par an pendant 25 ans.

• *Le charbon.* La houille a perdu une partie importante de ses débouchés traditionnels par suite des changements technologiques intervenus dans les transports, l'industrie, le chauffage. Aussi la production, qui a culminé après la Première Guerre mondiale (592 Mt en 1920) et pendant la Seconde (684 Mt en 1944), a-t-elle décru depuis cette date (545 Mt en 1974). Les Appalaches sont la principale région de production. La totalité de l'anthracite vient du bassin de Scranton ; celui-ci ne livre plus que 10 Mt, après avoir atteint le record de 88 Mt en 1916. 70 p. 100 des charbons bitumineux sont extraits dans les États appalachiens ; si la Virginie-Occidentale tient toujours la tête, le Kentucky a ravi la deuxième place à la Pennsylvanie. Les gisements les plus productifs sont situés dans l'ouest de la Virginie-Occidentale et de la Pennsylvanie ainsi que dans le Kentucky. Les bassins appalachiens fournissent du charbon cokéfiable aux centres sidérurgiques des Grands Lacs, de Pennsylvanie, de la côte du Nord-Est, de l'Alabama ; 40 Mt environ sont exportés par les ports de Virginie. Le bassin d'*Eastern Interior* (Illinois, Indiana, Ohio) prend une importance croissante : 122 Mt (24 p. 100 de la production des États-Unis). Les bassins du *Western Interior* (Iowa, Mississippi, Kansas, Oklahoma, Rocheuses et leur piedmont) ne produisent que des charbons médiocres, non cokéfiables, utilisés par les centrales thermiques. Le nord des Grandes Plaines possède des gisements considérables de lignite, exploités depuis quelques années pour les centrales thermiques. Les rendements des charbonnages américains sont très élevés : les veines sont peu disloquées et peu profondes, l'abattage est très mécanisé ; enfin, l'exploitation se fait souvent à ciel ouvert, fréquemment après un important décapage (les excavateurs actuels peuvent déblayer plus de 40 m de morts-terrains). Par ce *strip mining* qui fournit 40 p. 100 de la production, on atteint des rendements de 22 à 23 t par jour et par homme. L'accroissement ininterrompu des rendements dans certains bassins, la vétusté des installations et l'épuisement des niveaux les plus riches dans les autres entraînent un important chômage.

Les réserves totales de charbon sont pratiquement inépuisables : 2 000 milliards de tonnes, dont la moitié est exploitable dans les conditions actuelles, soit la production présente pendant 2 000 ans. Les États-Unis risquent cependant de manquer de charbon à brève échéance. En effet, ayant misé sur un accroissement considérable de l'énergie d'origine nucléaire, ils ont négligé l'exploration des réserves et la préparation de nouveaux points d'extraction. Les centrales thermiques ne peuvent s'approvisionner normalement et l'on envisage des coupures de courant. Il est question d'arrêter les exportations et de porter l'extraction annuelle à 580 ou 600 Mt.

• *L'électricité.* Plus des quatre cinquièmes (1 585 TWh sur 1947, en 1973) sont produits par les centrales thermiques, alimentées en charbon, lignite, pétrole, gaz naturel. Dispersées dans tout le pays, elles sont cependant plus nombreuses près des gisements d'hydrocarbures (Californie, Texas), dans les bassins houillers (Ohio, Illinois, Pennsylvanie), dans les régions urbanisées (les mêmes États, New York, Michigan) ou en cours de développement (Tennessee).

55 p. 100 des ressources en force hydraulique se trouvent dans les montagnes et plateaux de l'Ouest, plus du tiers dans les États riverains du Pacifique, principalement dans le Washington. Les ressources encore disponibles sont considérables, puisqu'on n'utilise que 23 p. 100 du potentiel des États du Pacifique et 15 p. 100 de celui des États des Rocheuses et plateaux intérieurs.

Le bassin du fleuve Columbia est le plus important ensemble hydro-électrique. L'intérêt porté aux ressources de la partie canadienne du bassin provoque des frictions entre les deux pays. Les eaux du Colorado*, turbinées avant dérivation vers les périmètres d'irrigation et les villes de Californie méridionale, produisent les deux tiers d'une capacité future de 13,4 TWh. De tous les bassins fluviaux, celui du Tennessee* (6 p. 100 du potentiel du pays) a le plus fort coefficient d'utilisation (80 p. 100) ; ses 19,5 TWh sont complétés par une production deux fois plus élevée d'électricité thermique.

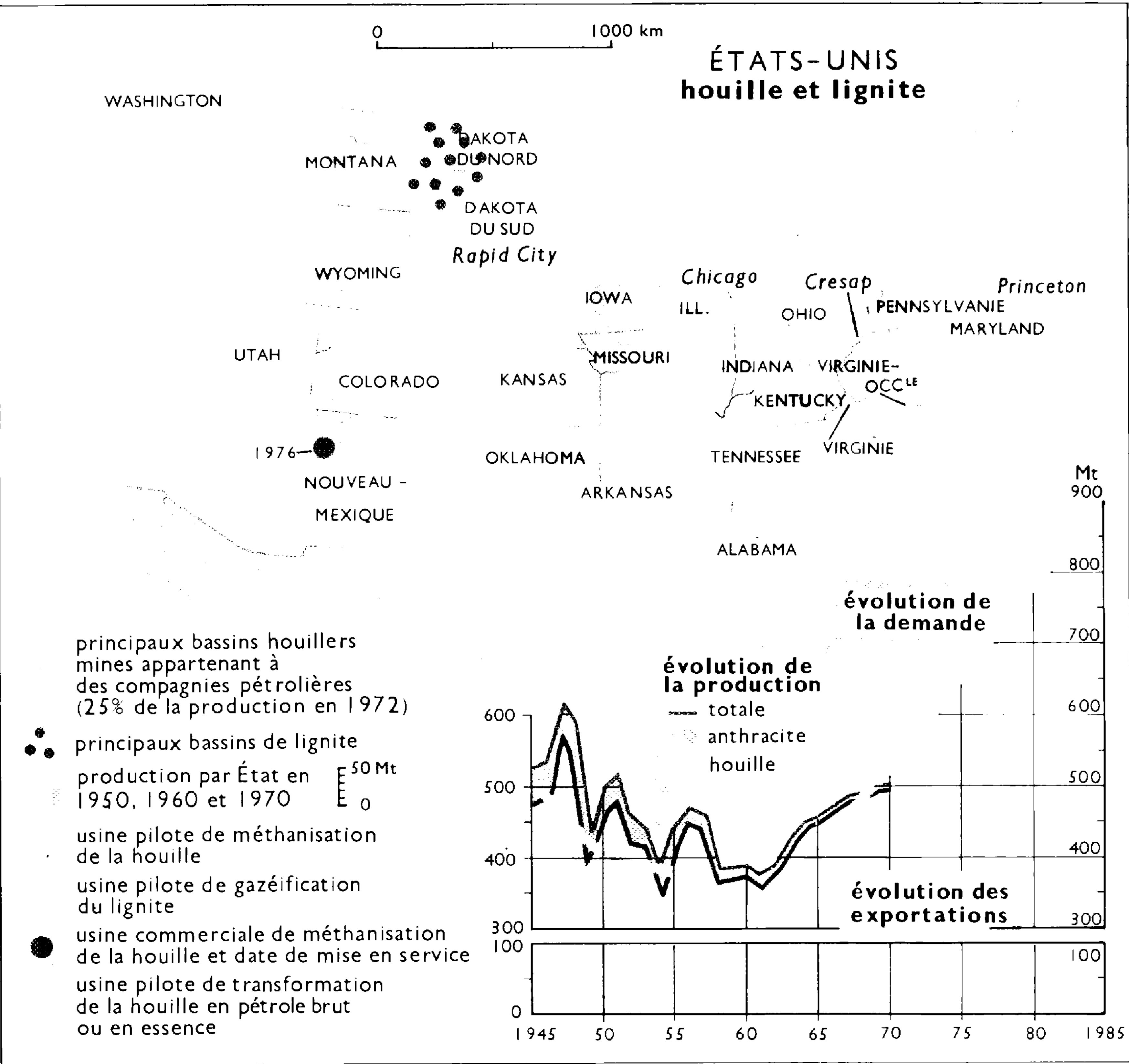
L'exploitation minière

Dans une certaine mesure, c'est la production des matières premières minérales qui est subordonnée aux industries métallurgiques et chimiques qu'elles alimentent, et non l'inverse. La localisation de ces dernières est en effet indépendante de leurs sources d'approvisionnement, à de rares exceptions près : la plupart des mines sont dans l'Ouest et dans la région du lac Supérieur, et les industries utilisatrices dans le Nord-Est ; c'est le cas de la sidérurgie (à l'exception de Duluth), de la métallurgie du cuivre (sauf le premier traitement), des industries du sel, du soufre et des engrais (à part leur développement récent au Texas). En outre, les industries consommant des matières premières minérales se sont développées plus rapidement que la production minière, de sorte que les États-Unis doivent importer, par exemple, des minerais d'aluminium, de cuivre et de fer en quantités croissantes et que la position des mines américaines se trouve affaiblie d'autant.

Les principaux gisements de *fer* sont compris dans six bassins situés à l'ouest et au sud du lac Supérieur. Le plus important, le *Mesabi Range*, ouvert en 1890, a déjà livré aux aciéries

de Gary, du lac Érié et de Pennsylvanie plus de 1,5 milliard de tonnes de minerai à 55-60 p. 100 de teneur (hématite). Ce minerai est en voie d'épuisement ; mais le Mesabi renferme aussi un gisement de 5 à 6 milliards de tonnes de taconite (magnétite et hématite), dont la faible teneur (27 p. 100) exige un enrichissement avant l'expédition. Dans le Mesabi, l'extraction des deux types de minerai se fait presque uniquement à ciel ouvert ; des excavatrices puissantes chargent directement les trains, dont le contenu est à son tour automatiquement déversé dans les minéraliers à Two Harbors. Ce port ainsi que Duluth, Ashland et Marquette expédient le minerai des autres gisements du lac Supérieur. La production des six bassins s'élève à 65 Mt de minerai. Les autres régions ferrifères sont en Alabama (1,5 Mt) et dans un nouvel État producteur, le Missouri (1,7 Mt). Au total, les États-Unis extraient 75 Mt de minerai (diminution sensible depuis 1955).

Le *cuivre* demandé par les fonderies de la mégalopolis et de Chicago vient de l'Ouest, Arizona et Utah produisant 70 p. 100 du minerai. Les principaux gisements de bauxite sont situés en Arkansas principalement, ainsi qu'en Alabama et en Géorgie. À peu près tous les autres minerais de métaux usuels sont extraits du sol des États-Unis : zinc (Tennessee, Idaho, Colorado), plomb (Missouri, Idaho, Colorado, Utah), étain (Colorado), nickel (Oregon), manganèse (Montana), mercure (Californie), molybdène (Colorado, Utah, Arizona), tungstène (Californie), titane (Floride). Divers États de l'Ouest produisent de l'argent (Idaho) et de l'or. Le minerai d'uranium est extrait du Nouveau-Mexique, du Wyoming, du Colorado.



La valeur de la production des minéraux non métalliques dépasse celle des minerais à cause de l'importance considérable des produits de carrière (calcaire à ciment et calcaire sidérurgique, sables et graviers, argiles à briqueterie et poterie, etc.), qui représentent à eux seuls la moitié de l'industrie extractive, combustibles exclus.

Les autres produits, matières premières de l'industrie chimique, sont d'abord le sel et le soufre, dont la plus grande partie est produite en bordure du golfe du Mexique (Louisiane et Texas) ; le New York, l'Ohio et le Michigan produisent aussi du sel. La production de potasse (2,4 Mt de K_2O contenu) a doublé depuis 15 ans ; 85 p. 100 sont extraits dans l'est du Nouveau-Mexique (Llano Estacado), le reste en Californie et en Utah. De même, la production des phosphates (100 Mt de roche, 16 Mt de P_2O_5 contenu) a plus que triplé depuis 1950 ; les deux tiers proviennent de l'ouest de la Floride, le reste de l'Idaho, du Tennessee, du Montana.

production hydro-électrique des principaux bassins

(en TWh)

Columbia (section américaine)	35
10 barrages, dont	
John Day	9,7
Grand Coulee	6,8
Tennessee (30 barrages)	19,5
Colorado (capacité finale)	13,4
5 barrages, dont	
Hoover (ou Boulder)	4,7

L'exploitation forestière

La plus grande partie du bois coupé provient de quatre masses forestières. La forêt du Nord-Est (Nouvelle-Angleterre, nord des Appalaches), qui comprend feuillus et conifères (chêne, frêne ; pin, sapin, épicéa), fournit du bois de menuiserie et du bois à pâte (4 p. 100 de la production de bois des États-Unis). La forêt du Nord central, composée de résineux, donne des bois à pâte (5 p. 100 du bois). La sierra Nevada, le nord des plateaux, les chaînes du Nord-Ouest offrent leurs arbres géants : sapins de Douglas, séquoias, épicéas, pins et cyprès de l'Ouest. C'est la principale source de bois de construction et de menuiserie ; elle donne aussi du bois à pâte ; 58 p. 100 de la production totale viennent de cette forêt. Les États du Sud sont largement boisés, en chênes et pins surtout ; ce sont des peuplements secondaires plus ou moins denses, mais donnant des bois appréciés pour la construction et l'ébénisterie, ou la pâte à papier et la cellulose. Le Sud produit 33 p. 100 du bois des États-Unis.

C'est dans le Nord-Ouest que l'exploitation est la plus mécanisée (matériel de levage et de transport adapté, par nécessité, à la taille des arbres et au relief). Les bûcherons y sont souvent d'origine finnoise ou Scandinave. Le Sud se modernise plus lentement ; le gaspillage y était général avant la guerre ; en Louisiane et en Alabama, on a même pratiqué des coupes à blanc itinérantes avec scieries et villes provisoires. Dans les forêts du Nord et du Nord-Est, la coupe se faisait en hiver, il y a encore peu de temps (facilités de transport par traîneaux à chevaux, saison morte dans l'agriculture). Depuis que les routes sont entretenues en hiver dans ces régions, la coupe et le transport sont des opérations continues et totalement mécanisées.

Avec une coupe de 340 millions de mètres cubes par an, les États-Unis sont au deuxième rang, après l'U. R. S. S., mais avant le Canada.

L'agriculture

Par suite de l'extension en latitude de leur territoire, les États-Unis ont à la fois une agriculture de pays tempéré (blé, betterave à sucre, pomme de terre, bétail laitier) et une agriculture subtropicale (coton, riz, canne à sucre, arachide). Ils occupent les premières places dans le monde pour un grand nombre de denrées de ces deux types,

produits de l'agriculture et de l'élevage, et place dans le monde

(en milliers de tonnes ou de têtes)

Blé	46 600	(2e)	Kansas, Dakota du Nord, Montana, Washington
Avoine	10 000	(2e)	Minnesota, Iowa, Dakota du Nord et Dakota du Sud, Wisconsin
Maïs	143 344	(1re)	Iowa, Illinois, Nebraska, Indiana, Minnesota
Soja	42 600	(1re)	Illinois, Iowa, Indiana, Arkansas
Riz	4 210	(11e)	Texas, Louisiane, Arkansas, Californie
Pommes de terre	13 841	(5e)	Idaho, Maine, Californie
Betterave à sucre	25 871	(2e)	Californie, Idaho, Colorado, Minnesota, Michigan, Washington
Arachides	1 537	(3e)	Texas, Caroline du Nord, Virginie, Oklahoma
Agrumes	12 610	(1re)	Oranges et pamplemousses : Floride Citrons : Californie
Bovins	127 540	(2e)	Vaches laitières : Wisconsin, New York, Minnesota, Californie, Pennsylvanie Ensemble : Texas, Iowa, Nebraska, Kansas, Missouri, Oklahoma, Californie
Porcins	65 640	(3e)	Iowa, Illinois, Missouri, Indiana

la première pour le maïs, le soja, le tabac, le coton, les agrumes, le lait ; la deuxième pour le blé, la betterave à sucre ; la troisième pour l'arachide. Par contraste, la place de l'agriculture ne cesse de décroître dans l'économie ; les produits agricoles arrivent au deuxième rang en valeur, mais loin derrière l'industrie ; la population agricole n'est plus que de 5,4 p. 100 de l'effectif total (30 p. 100 en 1920), et il n'y a plus que 3 millions de fermes (6,5 millions en 1920).

• *Territoire cultivé et population agricole.* La superficie du territoire cultivé n'a pas été affectée par le recul rapide de la population agricole et du nombre des fermes. Elle s'est même accrue jusqu'en 1953 ; elle est encore plus étendue aujourd'hui (4,4 millions de km^2 ; 8 fois la France) qu'en 1920 (3,8). En conséquence, la superficie moyenne de l'exploitation est passée de 59,5 ha en 1920 à 156 en 1974. Elle est plus petite dans les vieilles régions de l'Est : 57 à 73 ha dans la plaine atlantique, le Piedmont, la Nouvelle-Angleterre (38 dans le Rhode Island) ; elle est comprise entre 160 et 200 ha dans les plaines à l'ouest du Mississippi et sur la côte pacifique ; elle dépasse 800 ha dans les plateaux intérieurs (Nevada et Wyoming, plus de 1 500).

Jusqu'en 1940, l'exode rural n'a porté que sur des excédents, la population agricole variant peu en nombre absolu (entre 30 et 32 millions). Le déclin s'est précipité après 1940 : 23 millions en 1950, 15,6 en 1960, 10 en 1968. Le Sud a été particulièrement affecté par l'exode (3 millions d'exploitations en 1940, 1 million aujourd'hui).

Près des deux tiers des agriculteurs sont propriétaires de leur exploitation ; un sixième, locataires partiels ; un sixième, locataires. Le fermage est surtout développé dans le Sud. Une grande diversité de statuts économiques et sociaux existe. La ferme familiale est souvent un ancien *homestead* (lot de colonisation de 65 ha selon la loi de 1862) agrandi par achat ou location. La pauvreté ou la prospérité d'une région agricole s'exprime par la proportion de fermes vendant pour plus de 10 000 dollars, limite de rentabilité d'une exploitation familiale commerciale ; le Kentucky et la Virginie-Occidentale, dont l'agriculture est fort retardataire *(hillbillies)*, n'en comptent respectivement qu'une sur dix et une sur vingt, mais l'Iowa en dénombre une sur deux ; dans la riche Californie, un quart des fermes vendent pour plus de 40 000 dollars. Dans l'ensemble des États-Unis, cette dernière catégorie progresse rapidement aux dépens des classes inférieures. Le *sidewalk farmer* est un agriculteur qui habite en ville et se rend à son travail en auto. Le *suitcase farmer* est une sorte d'entrepreneur de travaux agricoles (labours, semailles, moissons) qui se déplace sur de grandes distances, par exemple entre la zone du blé d'hiver (Kansas) et celle du blé de printemps (Dakotas, Montana).

• *Caractères de l'agriculture.* Illustrée par le partage des plaines en zones spécialisées, Dairy Belt, Corn Belt, Wheat Belts, Cotton Belt, la monoculture est regardée comme un trait caractéristique de cette agriculture, quoique la monoculture du maïs et du coton ait fait place à une économie plus diversifiée et que de vastes régions aient toujours pratiqué la polyculture. Il est vrai que de nouvelles monocultures sont apparues : agrumes en Floride, riz en Louisiane et en Arkansas, arachides dans la plaine atlantique.

Autre trait majeur, la haute productivité qui, îlots de pauvreté rurale mis à part, repose sur la sélection des espèces végétales et animales, l'emploi croissant des engrais, l'irrigation, même dans des régions de pluviosité suffisante, la mécanisation enfin. Chaque ferme dispose en moyenne d'une auto, d'un camion, de deux tracteurs. L'exode rural et l'accroissement de la taille des exploitations, l'absence de main-d'œuvre salariée (sauf dans les vergers et vignobles de Californie et les grands domaines du Texas) ont accéléré la mécanisation. Les machines, qui accomplissent les tâches les plus variées, exigent une adaptation morphologique et biologique des plantes (recherches en génétique).

Monoculture et haute productivité ont des conséquences néfastes. L'une de celles-ci est la surproduction permanente, la diminution du nombre des agriculteurs ne compensant pas l'accroissement de la production. Une autre conséquence est la dégradation et l'appauvrissement des sols. La terre arable a été épuisée par la monoculture, exposée au ravinement et à l'érosion éolienne. Dans les régions irriguées, le pompage excède l'alimentation des nappes (abaissement de 3 m par an dans l'oasis de Phoenix, de 30 m par rapport au niveau originel en Californie).

La surproduction et l'érosion des sols ont provoqué l'intervention du gouvernement fédéral. Celui-ci subventionne la réduction des surfaces cultivées, que les agriculteurs compensent en accroissant les rendements. Par l'intermédiaire du *Commodity Credit Corporation*, il achète, stocke et exporte les surplus, soutient les prix d'une dizaine de produits (coton, blé, maïs, tabac, riz, arachide, sorgho, avoine, betterave, produits laitiers). Le *Soil Conservation Service* protège les terres menacées par l'érosion, reconstitue les sols par des plantations forestières, encourage le labour selon les courbes de niveau *(contour ploughing)* et la protection des surfaces en jachère.

• *Régions agricoles et grands produits.* Dans la région des Grands Lacs, du nord des Appalaches et de la Nouvelle-Angleterre, les conditions sont plus favorables à l'économie laitière qu'à la culture des céréales ; le marché constitué par les villes du Nord-Est a renforcé cette orientation et a stimulé aussi l'établissement des vergers à haute productivité sur les rives des Lacs et en Pennsylvanie ainsi que la transformation des sols stériles de la plaine côtière en zone maraîchère de la mégalopolis. Le Maine se spécialise dans la culture de la pomme de terre pour les marchés urbains.

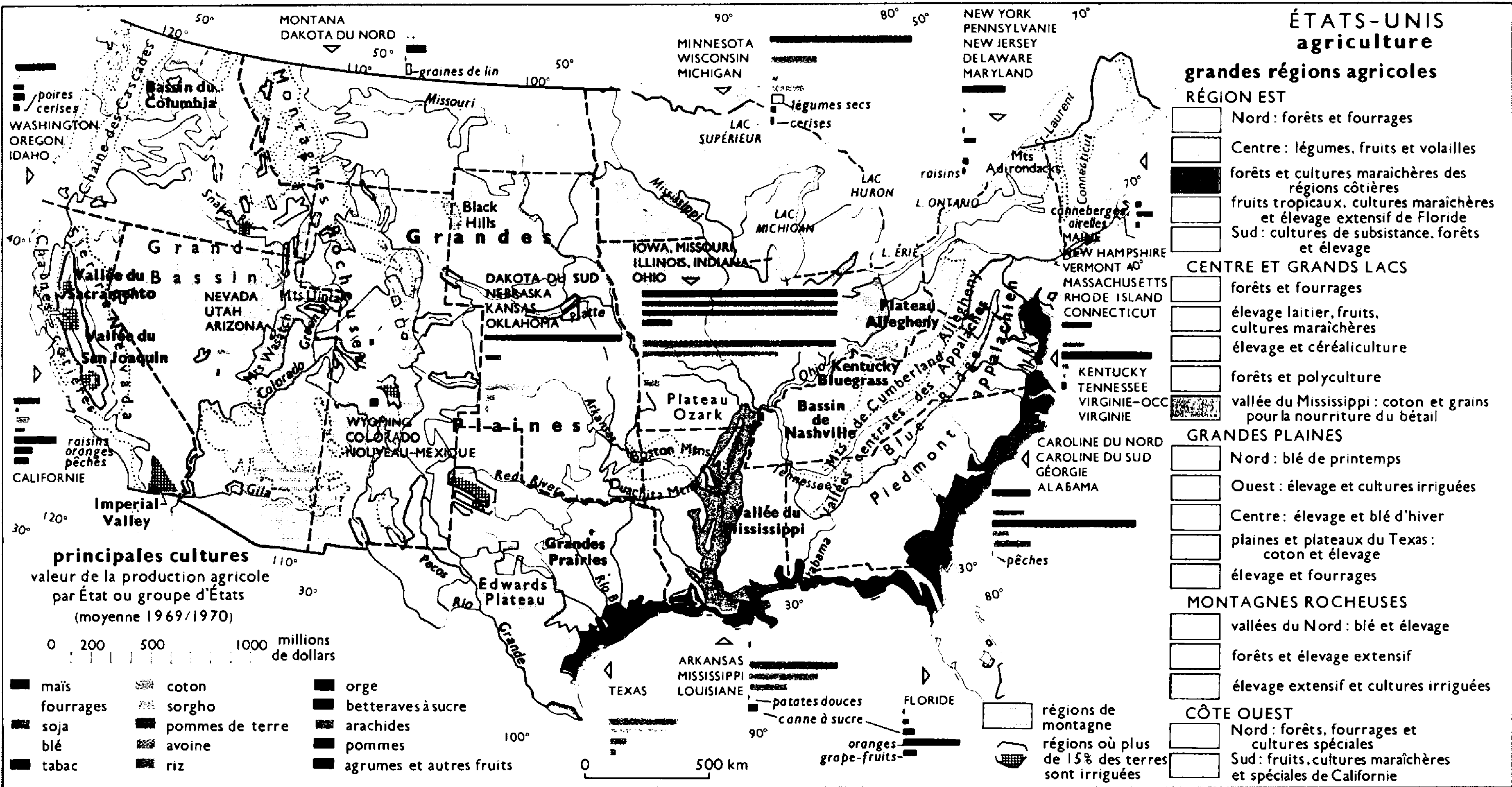
Au centre des plaines intérieures, à une latitude où les étés sont très chauds, l'ancien Corn Belt est toujours le principal fournisseur de maïs, mais il produit aussi soja, sorgho, avoine et orge ; céréales et fourrages permettent un élevage varié : porcs, volailles, vaches laitières, bœufs de boucherie.

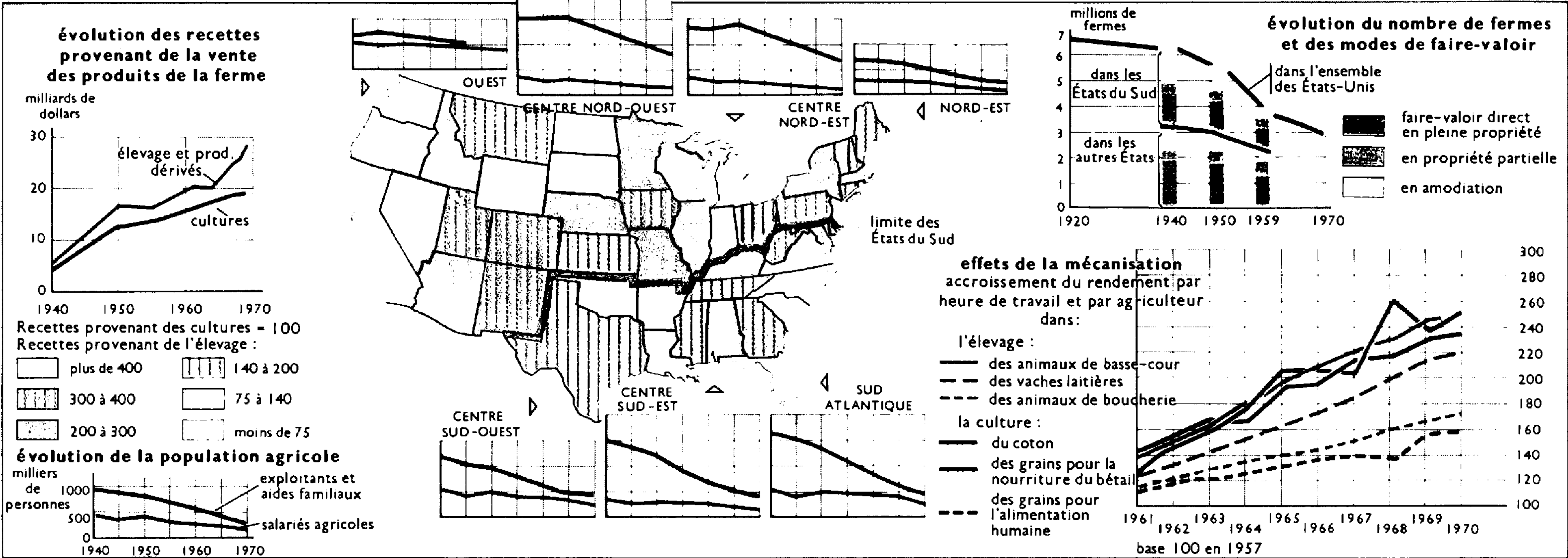
Au sud d'une zone de polyculture (importance relative du tabac) ou d'agriculture de subsistance (Ozark, plateau de Cumberland, Appalaches, centre de la plaine atlantique) et au nord de la zone côtière du Golfe se situe l'ancien Cotton Belt ; le coton, présent dans toute la région, n'est resté une culture importante qu'entre Cairo (Illinois) et Vicksburg (Mississippi) et autour de Lubbock (Texas). La région s'est orientée vers les cultures fourragères, la laiterie et l'aviculture à l'est du fleuve, l'élevage du bétail à viande et la culture du sorgho (Texas) et du blé à l'ouest.

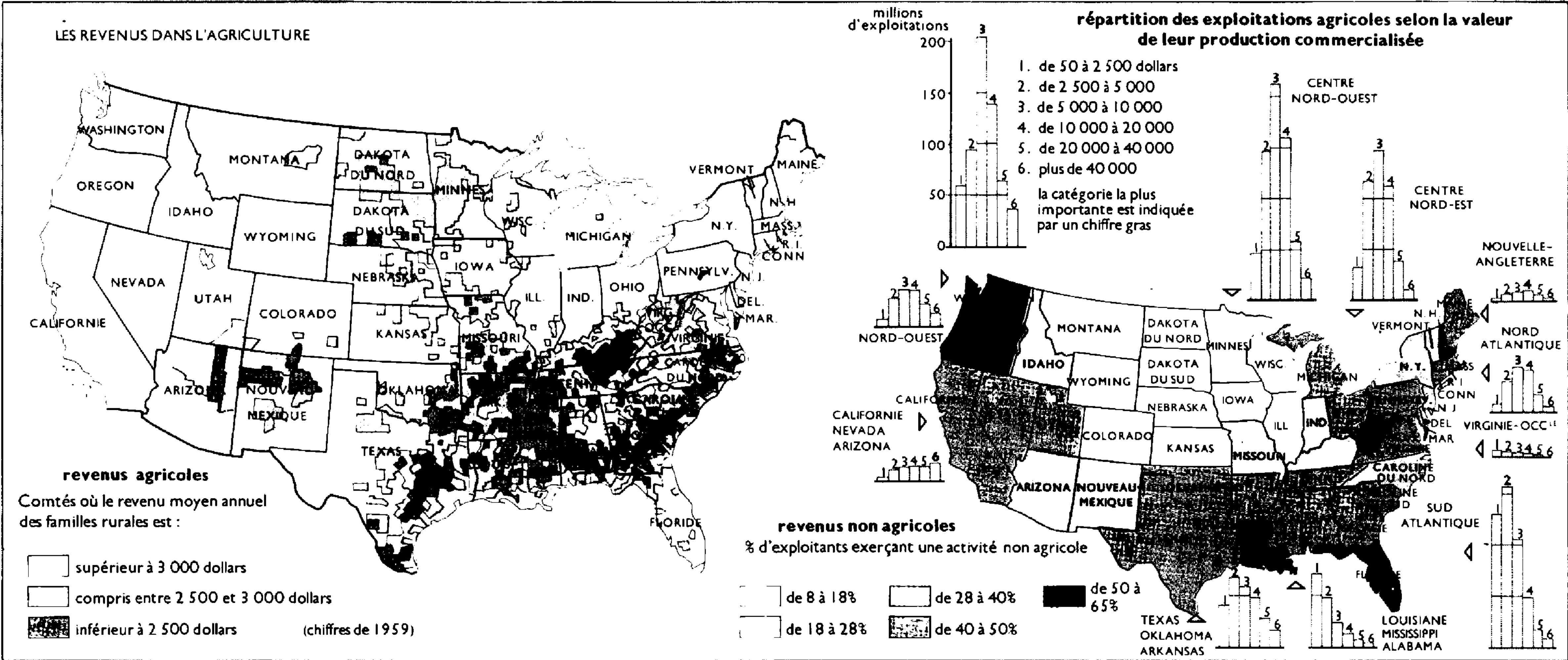
Dans la zone littorale dominent les cultures subtropicales : canne à sucre, riz sur les côtes du Texas et de la Louisiane et en Arkansas, oranges et pamplemousses en Floride.

Aux confins semi-arides des plaines centrales, l'herbe, les céréales fourragères, le soja, le coton cèdent la place au blé : blé de printemps au nord (Montana, Dakotas), d'hiver au sud (Kansas). Ce double Wheat Belt est un des greniers du monde, mais il est exposé à la surproduction en permanence et, parfois ou localement, aux aléas climatiques.

L'Ouest aride commence là où la culture du blé devient hasardeuse. La vie rurale y présente divers aspects. Dans les régions de sécheresse modérée domine l'élevage extensif des bovins et ovins *(ranches)*. Le bétail du nord des Grandes Plaines, du bassin du Wyoming, du nord et du centre des plateaux intérieurs séjourne en été dans les montagnes humides (Rocheuses de l'Idaho et du Montana, Wasatch), tandis qu'il reste toute l'année sans dé-


ÉTATS-UNIS
agriculture
grandes régions agricoles
RÉGION EST
Nord : forêts et fourrages
Centre : légumes, fruits et volailles
forêts et cultures maraîchères des régions côtières
fruits tropicaux, cultures maraîchères et élevage extensif de Floride
Sud : cultures de subsistance, forêts et élevage
CENTRE ET GRANDS LACS
forêts et fourrages
élevage laitier, fruits, cultures maraîchères
élevage et céréaliculture
forêts et polyculture
vallée du Mississippi : coton et grains pour la nourriture du bétail
GRANDES PLAINES
Nord : blé de printemps
Ouest : élevage et cultures irriguées
Centre : élevage et blé d'hiver
plaines et plateaux du Texas : coton et élevage
élevage et fourrages
MONTAGNES ROCHEUSES
vallées du Nord : blé et élevage
forêts et élevage extensif
élevage extensif et cultures irriguées
CÔTE OUEST
Nord : forêts, fourrages et cultures spéciales
Sud : fruits, cultures maraîchères et spéciales de Californie
régions de montagne
régions où plus de 15% des terres sont irriguées
principales cultures
valeur de la production agricole par État ou groupe d'États
(moyenne 1969/1970)
0 200 500 1000 millions de dollars
maïs
fourrages
soja
blé
tabac
coton
sorgho
pommes de terre
avoine
riz
orge
betteraves à sucre
arachides
pommes
agrumes et autres fruits
0 500 km
MONTANA
DAKOTA DU NORD
graines de lin
MINNESOTA
WISCONSIN
MICHIGAN
légumes secs
cerises
NEW YORK
PENNSYLVANIE
NEW JERSEY
DELAWARE
MARYLAND
poires
cerises
WASHINGTON
OREGON
IDAHO
Bassin du Columbia
Chaîne des Cascades
Missouri
Lac Supérieur
Lac Huron
Lac Michigan
L. Ontario
L. Érié
raisins
Mts Adirondacks
Saint-Laurent
Connecticut
canneberges
airelles
MAINE
NEW HAMPSHIRE
VERMONT
MASSACHUSETTS
RHODE ISLAND
CONNECTICUT
Black Hills
Grandes Plaines
Grand Bassin
Vallée du Sacramento
Vallée du San Joaquin
NEVADA
UTAH
ARIZONA
Mts Uinta
Colorado
Green
DAKOTA DU SUD
NEBRASKA
KANSAS
OKLAHOMA
Platte
IOWA, MISSOURI
ILLINOIS, INDIANA
OHIO
Mississippi
Plateau Allegheny
Ohio
Kentucky Bluegrass
Bassin de Nashville
Plateau Ozark
Boston Mts
Arkansas
WYOMING
COLORADO
NOUVEAU-MEXIQUE
Red River
Ouachita Mts
Tennessee
Mts Cumberland
Blue Ridge
Appalaches
Piedmont
KENTUCKY
TENNESSEE
VIRGINIE-OCC.
VIRGINIE
CAROLINE DU NORD
CAROLINE DU SUD
GÉORGIE
ALABAMA
raisins
oranges
pêches
CALIFORNIE
Imperial Valley
Gila
Vallée du Mississippi
Grandes Prairies
Pecos
Edwards Plateau
Rio Grande
Alabama
pêches
TEXAS
ARKANSAS
MISSISSIPPI
LOUISIANE
patates douces
canne à sucre
FLORIDE
oranges
grape-fruits


évolution des recettes provenant de la vente des produits de la ferme
milliards de dollars
30
20
10
0
1940 1950 1960 1970
élevage et prod. dérivés
cultures
Recettes provenant des cultures = 100
Recettes provenant de l'élevage :
plus de 400
140 à 200
300 à 400
75 à 140
200 à 300
moins de 75
évolution de la population agricole
milliers de personnes
1000
500
0
1940 1950 1960 1970
exploitants et aides familiaux
salariés agricoles
OUEST
CENTRE NORD-OUEST
CENTRE NORD-EST
NORD-EST
limite des États du Sud
CENTRE SUD-OUEST
CENTRE SUD-EST
SUD ATLANTIQUE
millions de fermes
évolution du nombre de fermes et des modes de faire-valoir
dans les États du Sud
dans les autres États
dans l'ensemble des États-Unis
faire-valoir direct en pleine propriété
en propriété partielle
en amodiation
1920 1940 1950 1959 1970
effets de la mécanisation
accroissement du rendement par heure de travail et par agriculteur dans :
l'élevage :
des animaux de basse-cour
des vaches laitières
des animaux de boucherie
la culture :
du coton
des grains pour la nourriture du bétail
des grains pour l'alimentation humaine
300 280 260 240 220 200 180 160 140 120 100
1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970
base 100 en 1957


LES REVENUS DANS L'AGRICULTURE
WASHINGTON
OREGON
MONTANA
IDAHO
WYOMING
NEVADA
UTAH
COLORADO
CALIFORNIE
ARIZONA
NOUVEAU-MEXIQUE
DAKOTA DU NORD
DAKOTA DU SUD
NEBRASKA
KANSAS
OKLAHOMA
TEXAS
MINNES.
IOWA
MISSOURI
WISC.
MICHIGAN
ILL.
IND.
OHIO
PENNSYLV.
N.Y.
VERMONT
MAINE
N.H.
MASS.
R.I.
CONN.
N.J.
DEL.
MAR.
FLORIDE
revenus agricoles
Comtés où le revenu moyen annuel des familles rurales est :
supérieur à 3 000 dollars
compris entre 2 500 et 3 000 dollars
inférieur à 2 500 dollars
(chiffres de 1959)
millions d'exploitations
200 150 100 50 0
répartition des exploitations agricoles selon la valeur de leur production commercialisée
1. de 50 à 2 500 dollars
2. de 2 500 à 5 000
3. de 5 000 à 10 000
4. de 10 000 à 20 000
5. de 20 000 à 40 000
6. plus de 40 000
la catégorie la plus importante est indiquée par un chiffre gras
CENTRE NORD-OUEST
CENTRE NORD-EST
NOUVELLE-ANGLETERRE
NORD-OUEST
NORD ATLANTIQUE
VIRGINIE-OCC.
CALIFORNIE
NEVADA
ARIZONA
SUD ATLANTIQUE
TEXAS
OKLAHOMA
ARKANSAS
LOUISIANE
MISSISSIPPI
ALABAMA
revenus non agricoles
% d'exploitants exerçant une activité non agricole
de 8 à 18%
de 18 à 28%
de 28 à 40%
de 40 à 50%
de 50 à 65%

placements saisonniers dans les montagnes et plateaux du Sud. La *Palouse* du Washington et le Piedmont du Montana se prêtent à la culture sèche du blé (dry farming).

Dans les régions désertiques, on pratique l'agriculture irriguée. Introduite par les Mormons dans l'Utah, elle a gagné les vallées et pieds de montagne dans les plateaux intérieurs et les Grandes Plaines. Les réalisations les plus remarquables concernent la Californie*. L'agriculture irriguée se caractérise par la diversité des productions de chaque oasis et une haute productivité. Les oasis du nord cultivent les plantes des pays tempérés : betterave à sucre, légumes, blé, luzerne pour le bétail laitier (Utah, Snake), fruits (pommes de la Wenatchee et de la Yakima) ; celles du sud, les plantes des pays chauds : citrons, dattes, figues, coton (Imperial Valley, Salt River). La Vallée centrale de Californie livre en quantités considérables la gamme complète des produits subtropicaux et tempérés. C'est la source de sa richesse prodigieuse.

La vallée Willamette-Puget Sound s'est tournée par suite de son climat tempéré humide et de la proximité de marchés urbains vers l'économie laitière et la production des fruits et légumes. C'est, en plus petit, une réplique du Dairy Belt du Nord-Est.

La pêche

Les États-Unis se placent au sixième rang, après le Pérou, le Japon, la Chine, l'U. R. S. S. et la Norvège. La production est d'environ 2,5 Mt (poissons, crustacés et coquillages). Le nombre des pêcheurs continue à décroître lentement (135 000). Les petites embarcations utilisées dans la pêche littorale sont plus nombreuses que les chalutiers de haute mer.

La Nouvelle-Angleterre a formé pendant trois siècles des générations de hardis marins qui rapportaient morues, phoques, baleines des mers polaires. Gloucester, New Bedford, Plymouth étaient des noms célèbres. Ce ne sont plus que des ports d'importance moyenne pour les quantités débarquées, mais leur production est variée (morue, hareng, maquereau, colin, aiglefin, poissons plats, crabe, homard) et plus élevée en valeur que celle des ports du Sud.

Les pêcheries du Pacifique doivent leur essor aux initiatives des Scandinaves et des Japonais au début de ce siècle. On prend thons, sardines, anchois, maquereaux sur les côtes de Californie et le saumon sur celles du Nord-Ouest. San Pedro (Californie, premier port de pêche des États-Unis), San Francisco, San Diego, Seattle arment aussi pour la pêche en Alaska (saumon surtout) en recrutant des équipages originaires d'Hawaii, des Philippines, du Mexique.

Les pêcheries du Golfe et du Sud-Est connaissent le développement le plus remarquable. Sept des seize premiers ports de pêche sont dans le Sud : Pascagoula (Mississippi), Cameron (Louisiane), Beaufort (Caroline du Nord), Reedville (Virginie), Dulac, Empire et Morgan City (Louisiane). Ils sont spécialisés dans la pêche du *menhaden*, ou hareng de l'Atlantique américain (production abondante, mais faible valeur unitaire), et des crevettes, dont les Américains sont de gros consommateurs.

Les pêcheries sont durement affectées par la pollution de la mer : l'ostréiculture de la côte atlantique moyenne est détruite, les marées noires de Californie ont réduit la production de cet État au quart de ce qu'elle était en 1940, le poisson blanc a disparu du lac Supérieur et toute vie, du lac Érié.

Le secteur tertiaire

Commerce, transports, fonction publique, système bancaire et autres services occupent aujourd'hui la moitié de la population active.

Les transports

Avec vingt ans d'avance sur l'Europe, les États-Unis ont vu se modifier la part relative des divers moyens de transport au détriment des chemins de fer. Seulement 2 p. 100 des voyageurs de ville à ville empruntent le train, mais 88,2 p. 100 utilisent leur voiture particulière. Les transports ferroviaires n'assurent plus que 44 p. 100 du trafic de marchandises (62 p. 100 en 1940), tandis que les conduites en prennent 20 p. 100. Le déficit des chemins de fer est un des problèmes graves de l'économie américaine. Situation paradoxale dans un pays dont le peuplement et la mise en valeur ont été étroitement associés à l'histoire des chemins de fer.

L'*équipement ferroviaire* est cependant remarquable. Le réseau, particulièrement dense dans le Midwest agricole et le Nord-Est industriel, s'étend sur 413 000 km (490 000 en 1930). La traction est entièrement diésélisée, sauf sur quelques lignes interurbaines électrifiées (côte atlantique). On a cherché à maintenir la rentabilité du trafic en augmentant la puissance des motrices (de 40 p. 100 depuis la guerre) ; elles tirent des convois de 120 à 130 wagons portant 10 000 à 12 000, quelquefois 15 000 t de marchandises (dans les montagnes de l'Ouest, de tels trains comportent habituellement quatre éléments Diesel en tête, quatre en queue et parfois quatre au centre). Le système *piggy-back* (remorques routières sur wagons plats) est très répandu pour les grandes distances (1 200 000 chargements de ce type en 1967). Charbon, céréales, bois scié et grumes, minerai, coke constituent l'essentiel du trafic des chemins de fer. Ceux-ci ont perdu le transport du bétail sur pied (90 000 têtes en 1967 contre 900 000 en 1945), assuré maintenant par camions. Chicago, Saint Louis, Kansas City, Omaha, Minneapolis sont les principaux nœuds ferroviaires.

La *navigation intérieure* comprend le cabotage, la circulation sur les Grands Lacs et les transports par les voies navigables. Le complexe portuaire new-yorkais et celui de la Delaware tiennent les premières places dans le cabotage ; les entrées (pétrole, charbon, bois, phosphates) l'emportent sur les sorties (produits manufacturés et pétroliers). C'est l'inverse à Houston, Beaumont, Port Arthur et Los Angeles, dont le pétrole brut ou raffiné, les matières premières de l'industrie chimique et les produits chimiques alimentent le trafic de sortie. La Nouvelle-Orléans (troisième rang pour le cabotage) expédie également plus qu'elle ne reçoit, non seulement pétrole, sel, soufre, produits chimiques, mais aussi biens de consommation et d'équipement fabriqués dans le Midwest et redistribués dans la région du Golfe.

Un trafic important emprunte les Grands Lacs, vraies mers intérieures. Le commerce entre les ports des Lacs (150 Mt) l'emporte sur les échanges avec l'étranger (23,5 Mt aux entrées et 28,5 aux sorties). Dans les années de conjoncture favorable, le *Soo-Canal* (Sault-Sainte-Marie) voit passer environ 100 Mt, et la rivière de Detroit près de 120 Mt. Il s'agit du minerai qui, de Duluth-Superior et de Two Harbors, gagne Milwaukee, Gary, Detroit et les ports de transbordement du lac Érié (Cleveland, Ashtabula), des céréales et du soja à destination de Buffalo et, en sens inverse, du charbon appalachien embarqué à Sandusky et Toledo. Il existe aussi un petit courant de fondant calcaire à partir de Calcite (sur le lac Huron). Le complexe portuaire de Chicago* domine les autres ports des Lacs avec un trafic total d'environ 100 Mt entretenu avec ceux-ci, l'étranger et les ports fluviaux intérieurs.

Le système du Mississippi et de ses affluents constitue la plus importante voie navigable intérieure pour le tonnage transporté (290 Mt). L'*Intracoastal Waterway* relie les lagunes littorales de la Virginie à la frontière mexicaine, avec la seule interruption de la Floride ; la section qui longe la côte du Golfe est la plus fréquentée (50 à 55 Mt).

Les *conduites spécialisées* ne concernent jusqu'à présent que le gaz et les produits pétroliers, mais il est question de transporter par ce moyen les grains, le charbon, la pâte à papier, le bois en copeaux.

L'importance de la circulation routière explique l'étendue du *réseau routier* : 5 953 000 km, dont 673 000 km de voies à grande circulation appartenant au gouvernement fédéral (322 000 km) et aux États. Le réseau fédéral comprend surtout des autoroutes *(turnpikes, expressways)*, destinées à pénétrer rapidement jusqu'au centre des villes ou à les contourner, selon les besoins du trafic. Washington subventionne les projets des États à condition que les voies nouvelles concernent plusieurs d'entre eux. Le Nord-Est est ainsi pourvu d'un système d'autoroutes (parfois 5, 6 ou 8 voies dans chaque sens) qui parcourt la megalopolis de Washington à Boston et la relie, par la Virginie, l'Ohio, le nord du New York et de la Nouvelle-Angleterre, au reste des États-Unis et au Canada.

Peu de villes de quelque importance ne sont pas desservies par une *ligne aérienne* régulière, car, dès que la distance est telle qu'on ne puisse effectuer un voyage — à plus forte raison un aller et retour — dans la journée en voiture particulière, on utilise l'avion. Cinq foyers majeurs bénéficient des relations mutuelles les plus fréquentes : la Floride, le Texas, la Californie, le groupe urbain de la côte atlantique et Chicago, cette dernière ville constituant la principale plaque tournante des lignes aériennes. Les liaisons principales sont assurées par les plus grandes compagnies, tandis que des entreprises locales desservent le Nord-Ouest, le Sud-Ouest (où les oasis urbaines sont très espacées) et la région comprise entre les Appalaches et le cours supérieur du Mississippi. L'aviation civile compte 166 000 avions, 611 465 pilotes et 10 125 aéroports.

importations et exportations des principaux articles (1973)

(en millions de dollars)

IMPORTATIONS TOTALES : 69 629	Aliments et animaux vivants		7 986
	dont viande	1 668	
	Matières premières		4 988
	dont bois	1 370	
	dont pâte	655	
	dont minerais	1 291	
	Combustibles minéraux		8 101
	Produits chimiques		2 437
	Machines et matériel de transport		20 970
	dont machines	10 093	
	dont autos	6 479	
	Métaux et produits métallurgiques		6 885

EXPORTATIONS TOTALES : 70 252	Aliments et animaux vivants		11 931
	dont blé	4 151	
	dont maïs et sorgho	3 558	
	Matières premières		8 384
	dont soja	2 757	
	dont fibres (coton)	1 319	
	dont minerais, ferrailles	1 081	
	Combustibles minéraux		1 671
	dont charbon	1 014	
	dont produits pétroliers	518	
	Produits chimiques		5 748
	Machines et matériel de transport		27 842
	dont machines	17 587	
	dont autos	5 541	
	dont avions	4 124	
	Métaux et produits métallurgiques		3 468

Commerce, administration, finance, recherche

Le commerce est la branche du secteur tertiaire qui emploie le plus de personnes (14 900 000), surtout le commerce de détail. Un grand nombre de magasins de taille petite ou moyenne appartiennent à des chaînes représentées d'un océan à l'autre, telles que *Woolworth, Kresge, A. and P.*, etc. ; ce sont des « 5,10,15 » *(cents)*, qui vendent tous les produits de grande consommation à bon marché. Le chiffre d'affaires de ces entreprises de New York, Chicago, Detroit ou Cincinnati dépasse 2 milliards de dollars. Par son chiffre d'affaires, *Sears, Roebuck and Co.*, la plus grande société mondiale de vente par correspondance, se placerait entre Ford et General Electric, les troisième et quatrième « Grands » de l'industrie américaine.

Les États, comtés, municipalités et aires métropolitaines emploient plus de 14 millions de fonctionnaires. Le gouvernement fédéral en occupe 2 500 000, principalement dans le district de Columbia ; mais il disperse aussi ses services dans tout le pays, en particulier à New York, Chicago, Dallas, Denver, San Francisco, Salt Lake City, Spokane, Los Angeles. Outre la capitale fédérale, certaines villes ont pour fonction principale l'administration ; ainsi, le gouvernement de Californie emploie 39 p. 100 de la population active de Sacramento.

L'assurance, la publicité, le commerce immobilier et le crédit sont des activités très développées aux États-Unis. L'Illinois et le Texas ont le plus grand nombre de banques, mais les plus importantes par leurs opérations et leur rayonnement national, et souvent international, sont celles de New York, Chicago, Los Angeles. La branche de la publicité est fortement concentrée à New York malgré les tentatives de « décentralisation » dans ce domaine.

Le tertiaire supérieur et le domaine de la recherche ont connu une expansion sans précédent depuis une vingtaine d'années. Bureaux d'études, laboratoires, centres de recherches en physique, biologie, chimie ou mathématiques se rassemblent dans les grandes agglomérations urbaines et industrielles, en particulier dans la mégalopolis atlantique, qui représente une des plus fortes concentrations de matière grise de la planète. Les universités et grandes écoles les plus anciennes et les plus réputées sont situées dans cette région : Harvard (1636, Cambridge, agglomération de Boston), Yale (1701, New Haven), Princeton (1746, Princeton, près de Trenton, New Jersey), Columbia (1754, New York), Rutgers (1766, New Brunswick, New Jersey), Massachusetts Institute of Technology (MIT ; 1861, Cambridge, agglomération de Boston), Cornell (1865, Ithaca, New York), Johns Hopkins (1867, Baltimore).

Le commerce extérieur

La structure économique des États-Unis commande la nature de leurs échanges avec le reste du monde. Les biens industriels et agricoles produits en surabondance doivent être exportés, tandis que l'importation de certaines denrées alimentaires et de matières premières industrielles et énergétiques doit compléter la production nationale. Les produits de la technique avancée élaborés par les grandes firmes spécialisées pénètrent aisément le marché des pays industrialisés, mais incorporent souvent des éléments fabriqués dans ces pays ; les États-Unis vendent des brevets, mais importent des ingénieurs et du *know-how* ; il en résulte des échanges complexes avec l'Europe occidentale et le Japon. Enfin, pays riche, ils ont de l'argent à investir dans la création ou l'achat d'entreprises à l'étranger.

Importations et exportations

Les exportations représentent une fraction importante de la production qui, sans cette soupape de sûreté, devrait faire face à des problèmes de surplus insurmontables. Entre 15 et 20 p. 100 (en valeur) des machines électriques et non électriques (machines-outils entre autres), du matériel d'équipement minier, d'exploration pétrolière, des instruments scientifiques et de précision, des avions sont exportés, de même que des produits agricoles (coton, 20 p. 100 de la production ; céréales, 27 p. 100) et des matières premières (soufre, 44 p. 100 ; phosphates non traités, 34 p. 100).

Aux exportations, le poste principal est occupé par les machines, le matériel de transport et autres produits dérivés de la métallurgie (45 p. 100 des ventes). Viennent ensuite les produits alimentaires (blé, maïs, sorgho), les matières premières minières et agricoles (minerais, fibres textiles, soja), les produits chimiques.

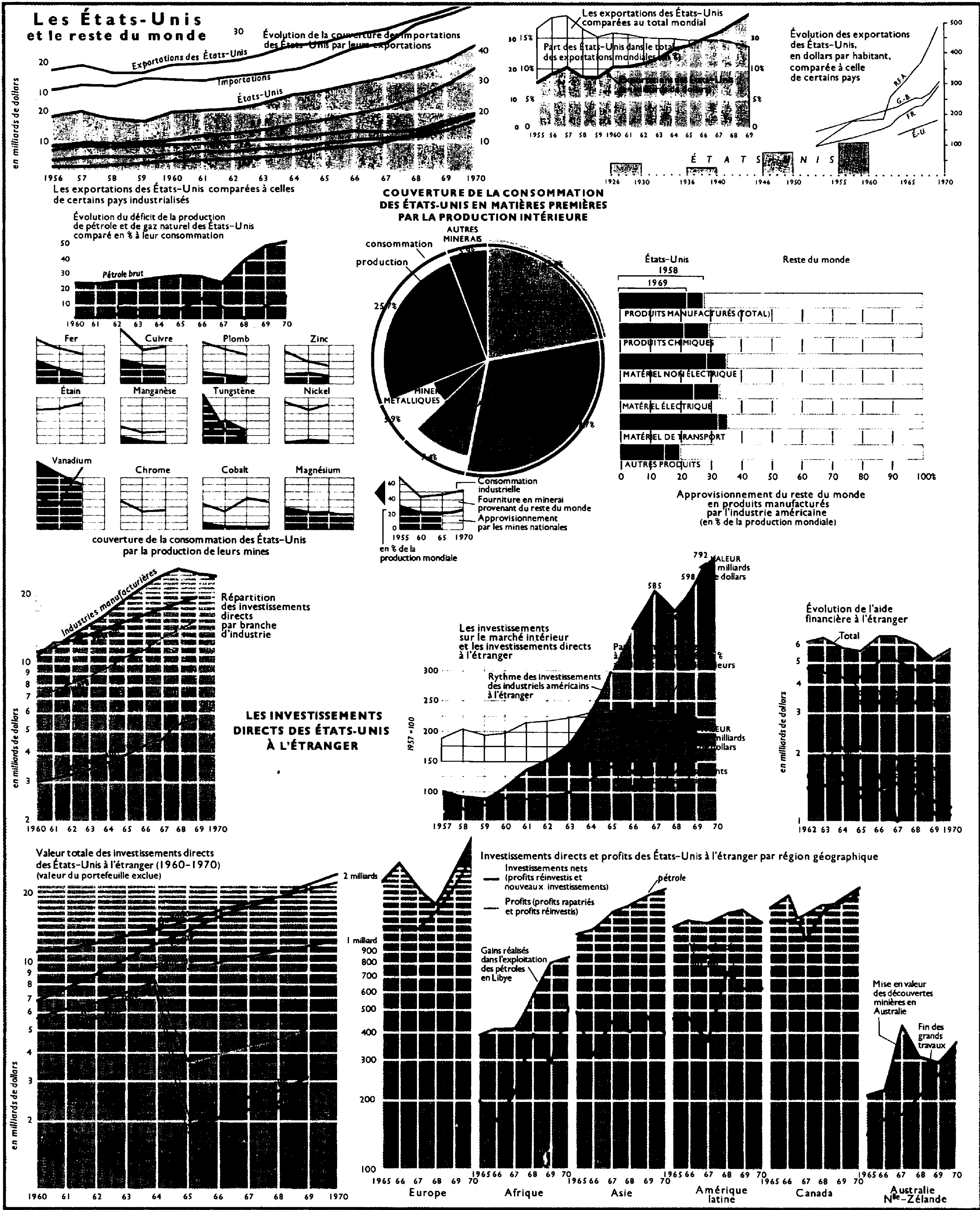
Le principal client des États-Unis est le Canada, qui absorbe 23 p. 100 des exportations, autant que les 2e, 3e, 4e et 5e clients réunis, et qui achète des autos et pièces détachées (assemblées sur place), des biens d'équipement (appareillage électrique et machines non électriques), des produits chimiques et du charbon. Le deuxième acheteur est le Japon, auquel les États-Unis vendent à la fois des denrées alimentaires, des matières premières industrielles et des produits manufacturés (mécaniques et métallurgiques, chimiques). Le Royaume-Uni, l'Allemagne fédérale et les Pays-Bas achètent les mêmes produits, notamment machines-outils, appareils scientifiques et de précision, calculateurs. Au Mexique, les États-Unis vendent des produits finis (mécanique, véhicules, avions). Les autres républiques américaines, les pays méditerranéens et arabes achètent des biens d'équipement.

En échange, les États-Unis importent des denrées alimentaires qu'ils ne produisent pas (bananes, café, cacao, thé), des matières premières industrielles, en complément de la production nationale

investissements cumulés à l'étranger (1970)

(en millions de dollars)

Répartition géographique	
Canada	21 075
Europe	21 754
(Marché commun : 10 194; reste de l'Europe : 11 560)	
Amérique latine	11 667
(Venezuela, Brésil, Mexique, Argentine : plus de 1 000)	
Répartition par branches	
Mines et fonderies	5 635
Pétrole	19 985
Industries de transformation	29 450



(minerais de fer, concentrés de cuivre, bauxite, bois, amiante), du pétrole et même des produits finis (mécanique, textile). Le Canada est aussi le premier fournisseur (26 p. 100 des importations) ; il vend du bois, des pâtes et papiers, des minerais (fer, concentrés de cuivre), de l'amiante, du pétrole et

du gaz naturel, mais aussi des matériels de transport : autos (montées au Canada dans le cadre du marché commun nord-américain de l'automobile), avions et moteurs d'avion. Le Japon vend des produits sidérurgiques, des articles textiles (confection, lingerie) et spécialités de son génie inventif ou imitateur (radio, télévision, appareils d'optique, de photographie). À l'Europe (Allemagne fédérale, Royaume-Uni), les États-Unis achètent des produits finis complémentaires des leurs (mécanique, produits chimiques, instruments de haute précision), ou à incorporer dans leurs fabrications (lentilles, roulement à billes), ou concurrents des leurs (autos). Les autres États américains fournissent du pétrole (Venezuela), des minerais (Jamaïque, Chili, Pérou, Brésil), des fruits tropicaux et du café (Amérique centrale, Colombie, Brésil).

La marine marchande et les grands ports

Une partie importante des marchandises en provenance des États-Unis et une partie beaucoup plus faible des produits à destination des États-Unis sont transportées sur des navires américains. D'une façon générale, le rôle de la flotte marchande américaine dans le transport des produits importés et exportés diminue constamment depuis 1950, à la suite de la reconstitution des autres flottes détruites pendant la guerre. Pour la même raison, la marine de commerce des États-Unis, qui fut la première jusqu'aux environs de 1960, est passée aujourd'hui, avec 15 millions de tonneaux de jauge brute, au septième rang mondial.

Cabotage et navigation sur les Grands Lacs exclus, le tonnage des marchandises importées et exportées par New York (120 Mt) accorde à cette ville une première place contestée par les ports de la Delaware (98 Mt pour Philadelphie, Wilmington, Morrisville, Camden). Dans ces deux organismes portuaires, les importations (pétrole, minerais) l'emportent sur les exportations (produits semi-finis, céréales, machines, autos). Houston a un trafic de 45 à 50 Mt : produits pétroliers et matières premières de l'industrie chimique aux sorties. Norfolk et Newport News (près de 45 Mt) exportent le charbon appalachien (en plus de celui qui gagne les aciéries littorales). Puis viennent La Nouvelle-Orléans (entre 30 et 50 Mt, port d'exportation surtout : produits agricoles et industriels du Midwest et du Corn Belt, produits pétroliers), le groupe de Baltimore (45 Mt, importateur de pétrole et minerais, exportateur de céréales), Los Angeles - Long Beach (40 Mt). Enfin viennent les ports de la baie de San Francisco (35 Mt).

La balance des paiements et les investissements à l'étranger

Depuis la guerre, le volume des exportations et celui des importations ont progressé considérablement et à peu près parallèlement. Les ventes atteignent actuellement plus de 70 milliards de dollars, et les importations près de 70. La balance commerciale reste donc positive. En revanche, les exportations invisibles sous forme de services, longtemps positives, sont maintenant négatives : si les transports aériens internationaux rapportent de l'argent aux États-Unis, les transports maritimes effectués par les étrangers leur en font perdre davantage. Le tourisme américain dans le monde représente de fortes sorties de devises. Le commerce des capitaux — revenu des investissements américains contre revenu du capital étranger aux États-Unis et investissements à l'étranger — est favorable aux États-Unis. Mais les dépenses militaires, les prêts, l'assistance à l'étranger provoquent depuis quelques années un déficit de la balance de base.

Le montant des investissements à l'étranger n'a cessé de s'élever ; depuis 1960, il a plus que doublé pour atteindre 70,8 milliards de dollars. Ils concernent les industries de transformation, l'exploitation minière, l'extraction du pétrole. Les investissements les plus importants sont placés au Canada (pétrole, mines, pâtes et papiers, métallurgie, automobile), en Europe occidentale (industries pétrolières, automobiles, alimentaires, électriques et électroniques), en Amérique latine (mines, pétrole). Les grandes compagnies américaines contrôlaient avant la crise pétrolière 50 p. 100 de la production du Koweït, 70 p. 100 de celle du Venezuela, 85 p. 100 de celle de la Libye, 95 p. 100 de celle de l'Arabie Saoudite.

De ce panorama rapide, il ressort que le développement de l'économie pose de nouveaux problèmes sans résoudre les anciens. Parmi ces derniers figurent le maintien d'une masse, apparemment incompressible, de quatre millions de chômeurs, la surproduction permanente ou fréquente due à la productivité excessive de l'industrie et de l'agriculture par rapport à la consommation nationale et aux possibilités d'exportation, enfin les irrégularités de la production qui en résultent. D'un autre côté, l'expansion économique met en évidence certains goulets d'étranglement tels que l'impossibilité de remédier immédiatement à la pénurie d'énergie ou la destruction de ressources naturelles par épuisement (gisements houillers et ferrifères traditionnels) ou pollution (pêche, ostréiculture).

balance des paiements (1973)

(en millions de dollars)

	Exportations	70 252
	Importations	— 69 629
Balance commerciale		**623**
Balance des services		**3 918**
Balance des biens et services		**4 541**
	Transferts unilatéraux (net)	— 3 876
Balance des paiements courants		**665**
	Opérations en capital à long terme	— 1 699
Balance de base		**— 1 034**

Aperçu sur les problèmes régionaux

Un trait frappant de la géographie des États-Unis est l'absence de véritables régions définies par une association de conditions naturelles et d'initiatives humaines, à tel point qu'on désigne souvent les régions par des combinaisons de points cardinaux. Les statistiques officielles désignent ainsi un Nord central, subdivisé en Nord central ouest et Nord central est, et un Sud qui comprend un Sud central ouest, un Sud central est et un Sud atlantique. Dans le langage courant, on parle de Nord-Est et de Sud-Est sans leur attribuer de limites définies, sinon celles d'un groupe d'États. On reconnaît des régions historiques (Sud, Nouvelle-Angleterre) ou topographiques (Appalaches, Rocheuses). Une approche plus géographique apparaît dans la dénomination selon l'économie agricole dominante : Dairy Belt, Corn Belt, Cotton Belt. L'inconvénient de ce procédé de régionalisation est d'accorder trop d'importance à l'agriculture et de s'appuyer sur des monocultures plus ou moins périmées.

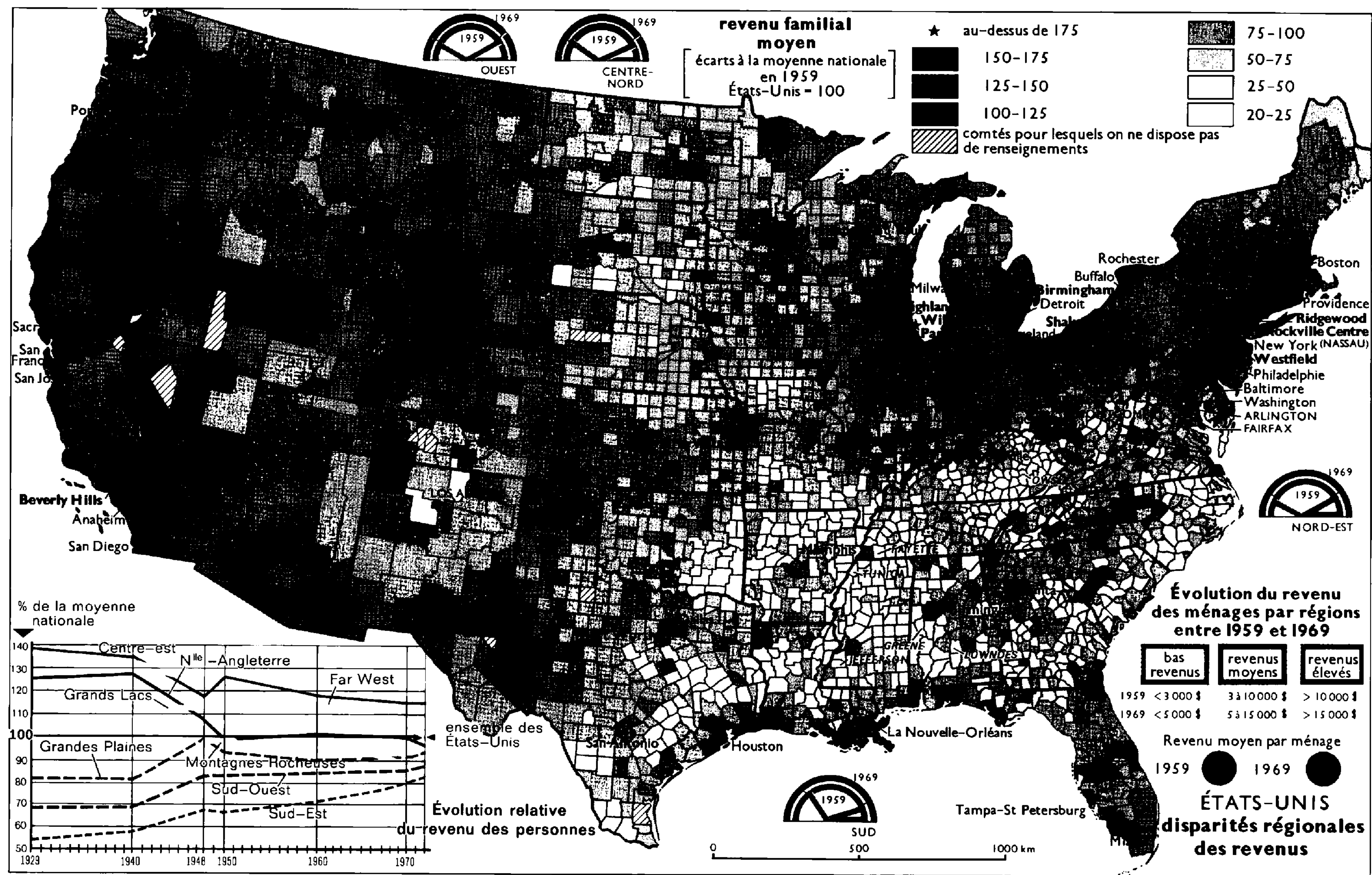
En fait, les régions géographiques en sont encore à l'état embryonnaire ; elles se cherchent. Les agglomérations les plus importantes ont un rayon d'influence sur l'économie régionale, une aire d'approvisionnement comme les bassins laitiers et maraîchers autour des centres urbains de la côte atlantique et des Grands Lacs. La région en formation est parfois strictement urbaine et industrielle, lorsque des agglomérations ou conurbations puissantes vont à la rencontre l'une de l'autre, par exemple Chicago vers Milwaukee et vers Pittsburgh par Toledo et Cleveland, ou bien Los Angeles vers San Diego.

L'absence de régions géographiques originales se reconnaît à ce que les régions en formation se chevauchent. Dans le Nord central et le Nord-Est, il y a ainsi un intérieur agricole, dont l'ancien Corn Belt constitue la partie centrale et qui s'étend de l'ouest de l'Ohio aux limites d'aridité dans les Grandes Plaines, et un intérieur industriel qui comprend, à l'est, la Virginie-Occidentale, l'ouest de la Pennsylvanie et le nord-ouest du New York et se dilue à l'ouest aux abords du Mississippi.

Cette région entre Appalaches et Grandes Plaines est une de celles dans lesquelles s'organise l'Amérique moderne à la faveur de la redistribution présente de la population, l'autre région étant le Sud-Ouest, du Texas à la Californie.

La mégalopolis atlantique semble à l'écart de ces régions dynamiques. En fait, elle est surtout la façade de l'intérieur agricole et industriel, dont elle écoule les productions vers l'Europe, avec laquelle elle assure un lien qui n'est pas seulement économique. Par la fonction industrielle liée à la fonction commerciale, elle élabore, elle aussi, des produits finis, en partie destinés à l'exportation.

Deux régions sont vraiment à l'écart du développement actuel : d'une part les Appalaches, qui n'étaient qu'une région orographique mais qui deviennent une région géographique, l'*Appalachia*, dont le ciment est l'état



d'infériorité économique par rapport aux régions voisines, aggravé par des îlots de déclin ou de pauvreté, d'autre part la Nouvelle-Angleterre, mal reliée au reste du continent et dont la partie sud-ouest échappe à l'attraction ancienne de Boston pour tomber dans l'orbite de New York.

Enfin, rien n'illustre mieux le problème des régions géographiques que le contraste entre Nouvelle-Angleterre et Californie.

La Nouvelle-Angleterre doit être étudiée comme une région européenne ; le présent s'y explique par le passé ; depuis le XVII[e] s., elle a connu à peu près la même histoire économique que la vieille Angleterre ; la révolution industrielle, relativement précoce, y a produit les mêmes effets ; des industries héritées, comme dans les Midlands ou le Lancashire, doivent faire face aux mêmes problèmes de reconversion. L'agriculture n'y survit difficilement qu'en quelques endroits. La Californie, au contraire, n'a pas de passé, seulement un présent constitué par des conurbations géantes et un espace agricole aménagé scientifiquement ; on n'y considère que l'avenir. La civilisation qui s'y élabore commence à marquer le paysage de son empreinte.

P. B.

▶ *Alabama / Alaska / Appalaches / Arizona / Arkansas / Baltimore / Boston / Californie / Caroline / Chicago / Cleveland / Colorado / Connecticut / Detroit / Floride / Géorgie / Hawaii / Illinois / Indiana / Iowa / Kansas / Kentucky / Los Angeles / Louisiane / Maryland / Massachusetts / Michigan / Minneapolis - Saint Paul / Minnesota / Mississippi / Missouri / New Jersey / New York / Ohio / Oklahoma / Oregon / Pennsylvanie / Philadelphie / Pittsburgh / Porto Rico / Rocheuses / Saint-Laurent / Saint Louis / San Francisco / Tennessee / Texas / Virginie / Washington / Wisconsin.*

🕮 U. S. Bureau of Census, *Statistical Abstract of the United States* (Washington, 92[e] éd., 1971). / C. L. White et E. J. Foscue, *Regional Geography of Anglo-America* (New York, 1943 ; 3[e] éd. avec T. M. McKnight, 1964). / P.George, *l'Économie des États-Unis* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1946 ; 11[e] éd., 1974) ; *Géographie des États-Unis* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1971). / N. J. G. Pounds, *North America* (Londres, 1955). / J. K. Galbraith, *The American Capitalism* (Boston, 1956) ; *The Affluent Society* (Boston, 1958 ; trad. fr. *l'Ère de l'opulence*, Calmann-Lévy, 1961) ; *The New Industrial State* (New York, 1968 ; trad. fr. *le Nouvel État industriel. Essai sur le système économique américain*, Gallimard, 1968). / J. H. Paterson, *North America, a Regional Geography* (Londres, 1960 ; nouv. éd., 1970). / D. J. Bogue et C. L. Beale, *Economic Areas of the United States* (New York, 1961). / J. Gottmann, *Megalopolis* (New York, 1961 ; nouv. éd., Cambridge, Mass., 1964). / W. R. Mead et E. H. Brown, *The United States and Canada, a Regional Geography* (Londres, 1962). / P. F. Griffin, R. N. Young et R. L. Chatham, *Anglo-America, a Regional Geography of the United States and Canada* (Londres, 1963). / J. W. Watson, *North America. Its Countries and Regions* (Londres, 1963 ; 2[e] éd., 1970). / C. Fohlen, *les Noirs aux États-Unis* (P. U.F., coll. « Que sais-je ? », 1965 ; 4[e] éd., 1972). / R. E. Murphy, *The American City : an Urban Geography* (New York, 1966). / J.-J. Servan-Schreiber, *le Défi américain* (Denoël, 1967). / J. Beaujeu-Garnier, *les Régions des États-Unis* (A. Colin, coll. « U 2 », 1969). / C. P. Kindleberger, *American Business Abroad* (New Haven, 1969 ; trad. fr. *les Investissements des États-Unis dans le monde*, Calmann-Lévy, 1971). / J. Soppelsa, *les États-Unis* (P. U. F., coll. « Magellan », 1971) ; *l'Économie des États-Unis* (Masson, 1976). / G. Dorel et A. Reynaud, *les États-Unis en devenir* (Doin, 1973).

Les institutions

Les *founding fathers* de la Constitution fédérale de 1787 ont voulu aller au-delà du système confédéral, pratiqué depuis 1781, qui avait causé trop de déboires. Ils ont donc conçu une sorte de fédéralisme dualiste selon lequel se manifestent dans chaque État membre de l'Union deux gouvernements : le gouvernement propre à cet État et le gouvernement de l'Union, le premier conservant tous les pouvoirs que la Constitution et la coutume n'ont pas déférés au second.

Les institutions fédérales

Le gouvernement fédéral des États-Unis siège à Washington, qui, avec sa proche banlieue, constitue le district de Columbia, dont le territoire n'est rattaché à aucun des cinquante États associés.

Le Congrès

« Tous les pouvoirs législatifs accordés par le présent acte seront attribués à un Congrès des États-Unis qui se composera d'un Sénat et d'une Chambre des représentants » (article premier de la Constitution).

Chaque État, quelle que soit son importance, désigne deux sénateurs (Nevada 480 000 hab. ; New York 18 millions d'hab.). Au titre de l'article 5 de la Constitution, aucun État ne pourra, sans son consentement, être privé de l'égalité de suffrage dans le Sénat. Les sénateurs, âgés d'au moins trente ans et citoyens des États-Unis depuis au moins neuf ans, sont élus pour six ans par le peuple américain ; avant 1913, ils étaient désignés par la législature de

chaque État de l'Union. Le Sénat est renouvelé par tiers tous les deux ans.

Le nombre des élus de chaque État à la Chambre des représentants est proportionnel à sa population. L'assemblée est renouvelée en totalité tous les deux ans. Les représentants ont au moins vingt-cinq ans et sont citoyens des États-Unis depuis au moins sept ans. Le rôle politique de la Chambre des représentants est relativement faible.

Le vice-président de l'Union est automatiquement président du Sénat ; la Chambre des représentants élit elle-même son « speaker », ou président.

Les deux assemblées siègent séparément. Elles tiennent une séance commune pour entendre le « message sur l'état de l'Union », recevoir une haute personnalité étrangère ou décompter les suffrages obtenus par les candidats à la présidence.

L'essentiel du travail parlementaire s'effectue au sein des grandes commissions permanentes de chaque assemblée ; leur présidence est confiée au membre de la majorité qui y a le plus d'états de service. Ces commissions désignent des sous-commissions plus spécialisées, où la coutume de l'ancienneté ne joue pas. Fonctionnent également des commissions spéciales ou conjointes composées de membres des deux assemblées désignés par leur président respectif. Les unes et les autres peuvent nommer des commissions d'enquête. Certaines séances sont publiques et parfois même radiodiffusées.

Plus de 400 organisations privées appointent 1 000 agents à Washington et dépensent des millions de dollars pour agir sur le travail législatif et l'opinion publique qui le commande. Le *Lobby Act* de 1946 permet au public de recevoir certaines informations sur les objectifs et les moyens financiers de ceux des divers groupes de pression qui veulent bien se reconnaître comme tels.

Le président

Le pouvoir exécutif est confié à un président élu pour quatre ans. En 1951, un amendement à la Constitution a limité à une seule la possibilité de réélection d'un président sortant.

Quiconque a trente-cinq ans, est né citoyen américain et a résidé aux États-Unis au moins pendant quatorze ans peut poser sa candidature. Les candidats sont désignés par les grands partis politiques au cours de « conventions » nationales ; certains États organisent auparavant des « élections primaires » qui ont pour rôle de fournir des indications sur la popularité de tel candidat. En même temps qu'un candidat à la présidence, chaque parti désigne un candidat à la vice-présidence.

Dans chaque État, les électeurs élisent (au scrutin de liste majoritaire et suivant des modalités qui varient d'un État à l'autre) un nombre de délégués égal à la somme du nombre de ses sénateurs et de ses représentants. Il appartient ensuite à ces délégués d'élire le président et le vice-président : ils ont en réalité presque tous un mandat impératif. Cependant, en 1876 et 1888, le président élu avait obtenu moins de suffrages directs que son adversaire.

Si aucun des candidats n'a la majorité absolue, la Chambre des représentants choisit le président parmi les cinq candidats ayant obtenu le plus de voix, et le Sénat choisit le vice-président dans les mêmes conditions (cette disposition n'a jamais été appliquée du fait du petit nombre de partis assez puissants pour présenter des candidats : le plus souvent deux [parfois trois, lorsque les conservateurs ou les progressistes opposent leur candidat à ceux des partis républicain et démocrate]). Les résultats de l'élection présidentielle sont en fait connus dès qu'est achevé le décompte du nombre de délégués de chaque parti qui ont été élus.

Les pouvoirs du président prévus par la Constitution sont le pouvoir d'appliquer la loi, celui de nommer et de révoquer les fonctionnaires fédéraux, les pouvoirs de commandant en chef des armées, les prérogatives de souveraineté (il exerce le droit de grâce et c'est auprès de lui que sont accrédités les diplomates étrangers). Dans la pratique, les principaux présidents ont toujours estimé que tout ce qui ne leur était pas expressément interdit par la Constitution leur était permis : « Le président est libre, en droit et en conscience, d'être aussi puissant qu'il le peut » (W. Wilson).

En droit, le vice-président préside le Sénat (il peut avoir voix prépondérante, en cas de partage égal des votes) et remplace automatiquement le président en cas de décès, démission, destitution ou incapacité d'exercice (il reste alors en fonctions jusqu'à l'expiration normale du mandat qui avait été donné au président). L'habitude s'est récemment prise que le président associe de plus en plus le vice-président aux charges de la fonction.

Le président est assisté de huit secrétaires d'État, d'un Attorney General (ministre de la Justice), d'un Postmaster General (ministre des Postes) et du représentant des États-Unis à l'Organisation des Nations unies, qu'il choisit en dehors du Congrès et qui constituent le cabinet ; il ne s'agit pas d'un gouvernement collégial, mais d'une réunion de conseillers ayant chacun la charge effective d'un département ministériel. Le président dispose par ailleurs de services importants (environ 1 200 personnes).

Dans leur majorité, les agents des ministères sont aujourd'hui choisis selon le *merit system*, alors qu'avant 1890 ils étaient recrutés selon le « spoils system », ou système des dépouilles (chaque président nouvellement élu substituait ses amis politiques aux agents précédemment en place sous l'autre président).

La justice

L'organisation fédérale de la justice comprend des tribunaux de district, des cours d'appel et une Cour suprême dont la compétence est tout ensemble civile, pénale et administrative. Leur rôle est de faire respecter la législation fédérale et d'unifier son interprétation ainsi que de trancher les litiges entre plaideurs d'États différents. Des juridictions à compétences spéciales ont également été instituées.

Les relations entre les trois pouvoirs

Le régime américain repose sur une conception assez stricte de la séparation des pouvoirs. Cependant, le président, chef de l'exécutif, dispose pratiquement de l'initiative législative ; il détient un droit de veto à l'égard des textes adoptés par le Congrès (sauf quand il intervient à la fin d'une session [veto de poche], le veto peut être levé par un vote de chaque assemblée à la majorité des deux tiers) ; le Sénat doit ratifier certaines nominations faites par le président — secrétaires d'État, juges fédéraux, ambassadeurs — ainsi que (mais alors à la majorité des deux tiers) les traités internationaux (depuis le rejet du traité de Versailles, le président qualifie les traités d'accords exécutifs, ratifiés à la majorité simple par chacune des assemblées du Congrès siégeant séparément).

La Cour suprême est juge de la constitutionnalité des lois et règlements ; les pouvoirs judiciaires des commissions du Congrès permettent un contrôle parlementaire de fait sur l'administration ; malgré une tentative faite en 1868, le Congrès n'a pas transformé le droit d'*impeachment* (possibilité de mettre en accusation des fonctionnaires civils, y compris le président) en procédure de censure gouvernementale.

En pratique, le pouvoir présidentiel tend à primer les autres, bien qu'environ 50 p. 100 des projets de loi dont le président a recommandé l'adoption soient rejetés par le Congrès ; ce dernier dispose d'ailleurs d'un moyen de pression considérable puisqu'il est en définitive l'organisme qui vote le budget.

Le Congrès légifère généralement en termes très larges et délègue des pouvoirs importants à l'administration pour compléter et appliquer la politique qu'il définit (c'est le système de la *Skeleton legislation*, qui a été préféré au procédé des décrets-lois) ; cette tâche appartient normalement aux départements ministériels. Mais, notamment lorsqu'il s'agit d'une législation interventionniste, elle est assez souvent confiée à une *Independent Regulatory Commission* (la première, instituée en 1887, contrôle les transports), dont les membres (de 5 à 11) sont nommés par le président avec l'assentiment du Sénat pour une durée de 5 à 7 ans. Ces organismes, qui constituent un des traits caractéristiques du régime, légifèrent, administrent et souvent jugent tout à la fois (les pouvoirs des juridictions ordinaires à leur égard sont mal définis, et le contrôle que ces commissions exerce est parfois assez tracassier).

L'application des décisions du Congrès et de la volonté présidentielle a conduit les départements ministériels et les commissions indépendantes à créer des agences et des offices chargés de prendre en main un secteur déterminé de l'économie.

Les institutions régionales

Les États

Les États membres de l'Union ont leurs propres institutions politiques, administratives et judiciaires, dont la compétence n'est limitée que par l'existence d'un domaine législatif fédéral. Cependant, la pratique des subventions tend à donner un véritable contrôle aux administrations fédérales sur certains secteurs de la vie des États.

Chaque État a sa propre Constitution, qui prévoit le recrutement par l'élection des membres de la « legislature » et d'un certain nombre de hauts fonctionnaires et de magistrats. Dans une douzaine d'États est appli-

qué le système du *recall*, qui permet la révocation par les électeurs du mandat confié par eux ; dans une vingtaine d'États interviennent des procédés de démocratie semi-directe : initiative populaire, directe ou indirecte, référendum de ratification.

Le pouvoir gouvernemental est confié à un gouverneur, généralement élu pour quatre ans soit directement par le peuple, soit par l'intermédiaire d'une convention élue au suffrage universel. Le plus souvent, il dispose dans son État de pouvoirs plus importants que ceux qui sont accordés au président sur le plan fédéral.

Dans quarante-neuf États, le pouvoir législatif appartient à une « legislature » composée de deux assemblées : le Sénat et la Chambre des représentants. Seul le Nebraska est monocamériste.

Les textes législatifs fédéraux sont applicables dans tous les États ; dans les matières qui ne sont pas réglées par de tels textes, chaque État élabore son propre droit (civil, commercial, pénal, social, administratif) et dispose de ses propres tribunaux. En matière pénale, un criminel arrêté dans un autre État que celui où il a commis un acte délictueux doit faire l'objet d'une extradition. La Constitution fédérale de 1787 a interdit l'instauration de taxes ou de contraintes en matière de commerce entre les États membres de l'Union.

Les collectivités territoriales

Au sein de chaque État, des collectivités territoriales ont été constituées qui ont une compétence d'attribution pour la satisfaction de besoins purement locaux ; leur autonomie varie donc très sensiblement d'un État à un autre.

Le comté constitue la principale circonscription régionale (en Louisiane, on lui a donné le nom de *parish*, ou paroisse). Il existe environ 3 000 comtés (3 dans le Delaware, 254 au Texas, mais, en moyenne, de 60 à 100 dans chaque État). Sauf dans la Géorgie et le Rhode Island, un conseil, généralement élu pour deux ans, administre le comté et nomme certains fonctionnaires locaux (d'autres, tel le shérif, sont élus, d'autres encore sont nommés par l'administration de l'État). La gestion de certains services (gaz, électricité, eau, etc.) peut être attribuée à un district dont le champ d'action territorial dépasse les limites des comtés et des municipalités ; sa création est généralement précédée d'un référendum d'initiative populaire.

Certaines villes ne constituent pas une municipalité et sont administrées directement par le Conseil du comté. C'est pourquoi les 18 000 municipalités américaines ne regroupent pas tout à fait la moitié de la population de l'Union.

On distingue :

— 1° la *city*, pour laquelle s'opposent trois systèmes d'administration : *a*) un maire et un conseil municipal ; *b*) une commission composée généralement de cinq membres dirigeant chacun un service ; *c*) le directeur, fonctionnaire nommé par la commission et en dehors d'elle pour assurer l'administration municipale au même titre que le directeur général d'une entreprise privée ;

— 2° la *township*, qui n'est pas constituée exclusivement par une agglomération urbaine : la totalité de la population se réunit au moins une fois par an, les décisions ainsi prises sont appliquées par un directoire exécutif ou par des fonctionnaires ;

— 3° le *borough*, ou village administré par un conseil municipal et un maire élu directement au suffrage universel.

R. M.

📖 C. B. Gosnell, L. W. Lancaster et R. S. Rankin, ***Fundamentals of American National Government*** (New York, 1955). / E. S. Griffith, ***Congress : its Contemporary Role*** (New York, 1961 ; 4e éd., 1967). / F. F. Stone, ***Institutions fondamentales du droit des États-Unis*** (L. G. D. J., 1965). / ***Le Système de gouvernement des États-Unis vu par des auteurs américains*** (la Documentation française, « Notes et études documentaires », 1965). / F. et C. Masnata, ***Pouvoir, société et politique aux États-Unis*** (Payot, 1970). / A. Mathiot, ***la Vie politique aux États-Unis*** (les Cours de droit, 1970 ; 3 vol.). / ***les Institutions des États-Unis*** (la Documentation française, « Documents d'études », 1970). / P. Birnbaum, ***la Structure du pouvoir aux États-Unis*** (P. U. F., 1971). / M. Lamarque, ***la Fonction publique fédérale aux États-Unis*** (P. U. F., 1971). / F. Burgess, ***les Institutions américaines*** (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1974).

La politique de défense américaine (1945-1972)

les forces américaines de la victoire (1945)

Environ 11 millions d'hommes.

• **Armée de terre** : 5 350 000 hommes, dont 3 200 000 en opérations. Elle compte 88 divisions, dont 16 blindées et 5 aéroportées; 67 sont en Europe et 21 dans le Pacifique.

• **Aviation** : 2 340 000 hommes. Elle comprend 276 groupes, dont 135 de bombardement, et 37 000 avions, dont 14 000 en ligne.

• **Marine** : 3 300 000 marins, dont 480 000 appartiennent au corps des « marines » (6 divisions). La flotte compte 117 porte-avions, 21 cuirassés, 79 croiseurs, plus de 600 destroyers, 250 sous-marins appuyés par plus de 30 000 avions.

• **Production de guerre des États-Unis** : 296 000 avions (dont 96 000 en 1944), 130 000 blindés, 1 800 000 camions, 8 000 000 de tonnes de navires de guerre, 41 000 000 de tonnes de navires marchands, etc.

Le rôle déterminant joué par les forces américaines dans la victoire alliée et le potentiel de « dissuasion absolue » représenté par le monopole de l'arme atomique consacraient en 1945 l'ascension prodigieuse de la puissance militaire américaine. Sachant voir grand tout en restant pratiques, ayant adopté délibérément les méthodes qui avaient fait leurs preuves dans l'industrie, les chefs du Pentagone (l'état-major américain) avaient su adapter à la guerre moderne les richesses considérables du potentiel économique et technique américain.

L'organisation de la défense

Régie par la Constitution, le National Security Act de 1947 et le Reorganization Act de 1958, elle donne au **président des États-Unis** la responsabilité suprême de la défense et le commandement en chef des armées. C'est lui qui définit la politique de défense avec l'assistance :

— du Conseil national de sécurité, organisme à la fois civil et militaire chargé de le conseiller et dont relève le Service de renseignements ;

— du Bureau des plans d'urgence, compétent pour les questions relatives aux ressources du pays, à son économie et à la défense civile.

Le **secrétaire d'État à la Défense** (poste créé en 1947), désigné par le président, exerce la direction générale et militaire de la défense (budget, programmes, défense civile, etc.) et des armées. Il dispose :

— d'une chaîne de *commandements opérationnels* par l'intermédiaire du Comité des chefs d'état-major des trois armées (Joint Chiefs of Staff, créé pendant la guerre en 1942 et réorganisé en 1947) ;

— d'une chaîne de *commandements administratifs et de gestion* par les trois départements chargés de l'organisation et de la mise en condition des armées de terre, de mer et de l'air.

Les **commandements opérationnels**. En 1971, les forces américaines sont réparties en huit grands commandements interarmées :

— l'*European Command*, qui comprend notamment les forces stationnées en Europe dans le cadre du pacte Atlantique (son chef est en même temps commandant suprême des forces alliées en Europe) ;

— l'*Atlantic Command*, qui rassemble la flotte de l'Atlantique et les forces stationnées aux Antilles, aux Açores et en Islande ;

— le *Pacific Command*, qui groupe toutes les forces d'Extrême-Orient et du Pacifique (dont la VIIe flotte) ;

— l'*Alaska Command*, qui dirige les forces stationnées en Alaska ;

— le *Southern Command*, qui groupe les forces stationnées dans la zone du canal de Panamá ;

— le *NORAD*, chargé de la défense aérienne du continent nord-américain ;

— le *Strike Command*, chargé de préparer et d'exécuter toute mission d'intervention ;

— le *Strategic Air Command*, qui a autorité sur l'ensemble des forces stratégiques (missiles intercontinentaux et bombardiers de l'U. S. Air Force).

Les forces américaines en 1945

Marquée par cette « expérience », la politique de défense des États-Unis traduira après 1945 leur volonté de faire face aux responsabilités mondiales résultant de leur victoire. Intégrée à leur politique générale, qui les affrontera très vite à l'expansionnisme soviétique, elle s'appuiera d'abord sur leur monopole nucléaire. Elle s'infléchira ensuite à partir de 1957-1960, au moment où le développement des armements nucléaires soviétiques les conduira à prendre désormais en considération non plus seulement la défense de leurs intérêts dans le monde, mais aussi celle de leur propre territoire.

Monopole atomique et stratégie périphérique

Confiants dans la volonté de paix d'un monde épuisé par la guerre et convaincus de détenir grâce à l'atome une supériorité militaire absolue, les États-Unis procèdent dès la fin de 1945 à une démobilisation massive, qui réduit en 1948 à 1,5 million d'hommes l'effectif global de leurs forces. Cette démobilisation s'accompagne d'une reconversion aussi brutale de l'industrie : sur 37 000 avions construits en 1946, 1 000 seulement sont des avions militaires.

Dès 1947, toutefois, inquiets de la pression exercée par l'U. R. S. S. en Europe et au Moyen-Orient, le président Truman affirme sa volonté de s'y opposer. Cette politique de *contain-*

ment, dans laquelle s'inscrit le plan Marshall d'aide à l'Europe, se traduit d'abord par l'adoption du National Security Act. Créant la Commission de l'énergie atomique, à qui incombent recherches et réalisations en matière d'armement nucléaire, cette loi définit les organismes de base — Conseil national de sécurité, Comité des chefs d'état-major — chargés de proposer au président et de mettre en œuvre sous sa direction la politique militaire. Celle-ci s'incarne aussitôt dans l'organisation du Strategic Air Command, puissant groupement de bombardiers à grand rayon d'action, porteurs de bombes nucléaires et capables d'atteindre l'U. R. S. S. à partir des États-Unis ou de bases situées à la périphérie du territoire soviétique. Après le coup de Prague et le blocus de Berlin (1948), cette politique conduit à la conclusion du pacte atlantique, par lequel les États-Unis prennent en charge la défense de l'Europe occidentale contre toute agression du bloc soviétique. Celui-ci ne disposant alors que de forces classiques, la stratégie américaine est celle d'une menace de représailles massives par armes nucléaires.

De la guerre de Corée au premier « Spoutnik »

L'équilibre précaire ainsi réalisé est bientôt compromis par la victoire de Mao Zedong en Chine et surtout par l'explosion de la première bombe atomique soviétique (août 1949), qui annonce la fin prochaine du monopole nucléaire américain. Cette situation explique la décision des États-Unis d'intervenir militairement dans la guerre des deux Corées (1950), qui mettra à l'épreuve le principe même de la dissuasion atomique. Les conséquences d'un emploi éventuel de la bombe en interdisant l'hypothèse, les États-Unis doivent procéder à une véritable remobilisation militaire et industrielle. Quand la guerre prendra fin en 1953, l'effectif des forces américaines sera remonté à 3,5 millions d'hommes.

Accentuant alors la politique du *containment*, John Foster Dulles la transformerait volontiers en un *refoulement* s'il n'était freiné par le président Eisenhower*. Refusant toute nouvelle intervention directe, celui-ci encourage la conclusion d'accords locaux de défense, qui étendent chaque fois le champ d'action de la politique militaire américaine. Après les traités de Rio (1947) avec les pays d'Amérique latine, de San Francisco (1951), qui autorise le réarmement du Japon, et de l'ANZUS avec l'Australie et la Nouvelle-Zélande (1951), ce sont les accords avec l'Espagne (1953), ceux de Paris sur le réarmement allemand (1954), puis les pactes du Sud-Est asiatique (1954) et de Bagdad (1955). Ainsi se trouve complétée la chaîne des alliances militaires qui « contiennent » le monde communiste et permettent l'installation de plus de cent grandes bases américaines dans le monde, tandis que la présence des VIe et VIIe flottes en Méditerranée et à Formose assure la protection des points les plus névralgiques. Cette stratégie est fondée sur la supériorité de l'aviation américaine, qui conserve une avance technologique considérable sur sa concurrente soviétique. Les progrès réalisés (ravitaillement en vol), augmentant le rayon d'action des bombardiers, rendent ceux-ci plus indépendants des bases en territoire allié, dont l'existence entraîne souvent des difficultés d'ordre politique. Mais l'effort poursuivi dans le domaine aérien a, sans doute, retardé les réalisations dans celui des missiles intercontinentaux, que choisira précisément l'U. R. S. S. pour conquérir la parité nucléaire avec les États-Unis. L'avance atomique de ces derniers ne cesse, en effet, de s'amenuiser : si le premier engin thermonucléaire américain explose le 1er novembre 1952, il est suivi *moins de dix mois après* par son homologue soviétique. Dès 1956, la menace soviétique au moment de l'affaire de Suez* laisse supposer que l'U. R. S. S. dispose de vecteurs atomiques portant de 5 000 à 6 000 km.

Équilibre nucléaire et nouvelle stratégie

Le 4 octobre 1957, la mise sur orbite par l'U. R. S. S. du premier « Spoutnik », utilisant une technique très proche de celle du lancement et du guidage d'un missile intercontinental, est pour Washington une tragique surprise. Pour la première fois de leur histoire, le territoire des États-Unis peut être placé sous la menace directe du feu adverse. La réaction du Pentagone sera très vive : tout sera mis en œuvre pour parer à ce danger, et la stratégie américaine devra être entièrement repensée sous le signe de la défense.

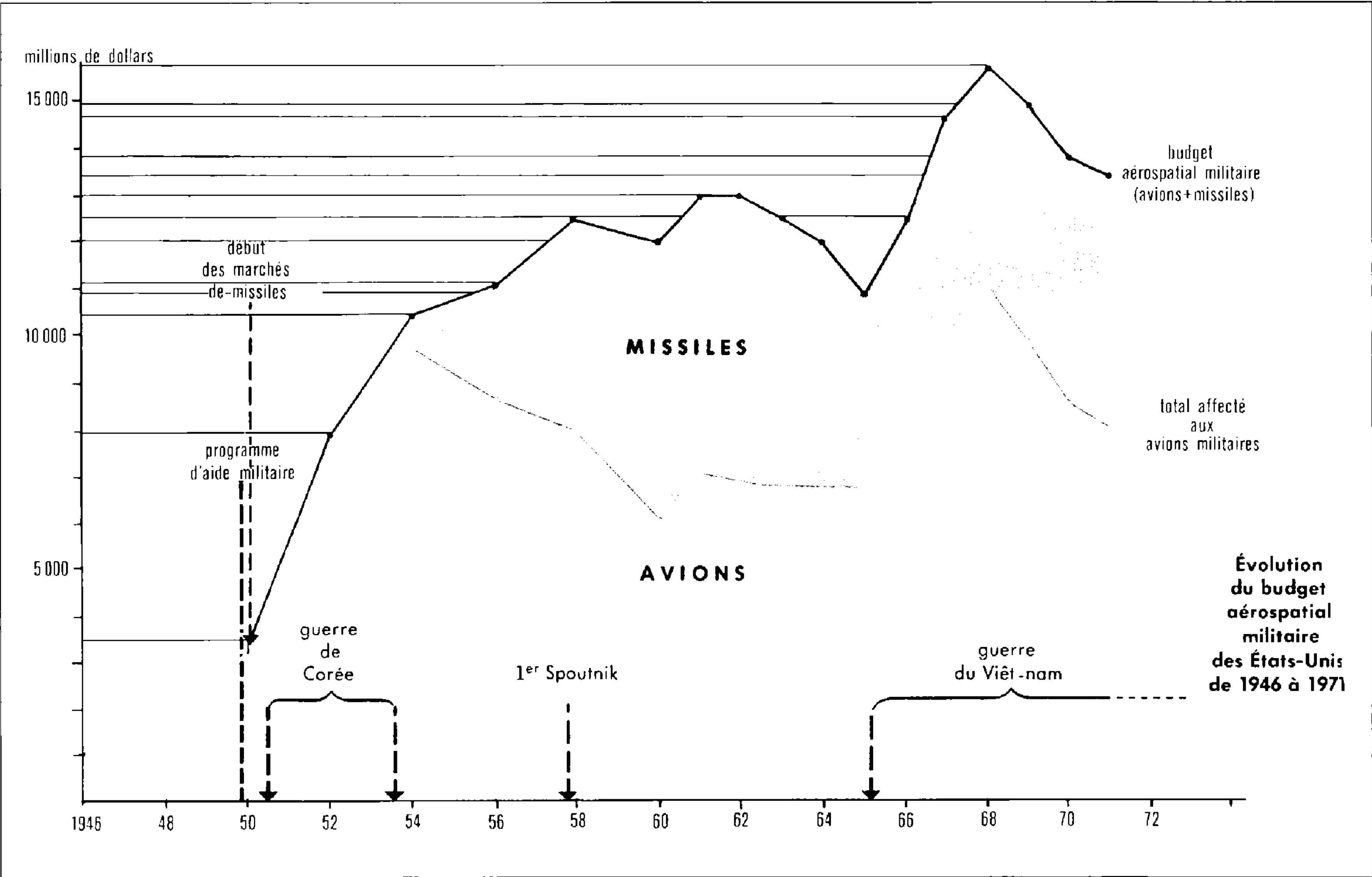
Déjà la protection aérienne des États-Unis venait d'être intégrée avec celle du Canada par la création, en 1957, du North American Air Defense Command (ou NORAD), installé à Colorado Springs et qui déploie, face au pôle Nord, une nouvelle ligne de surveillance, dont les centres principaux sont à Thulé (Groenland), à Clear (Alaska) et à Fylingdales Moor (Grande-Bretagne). Pour gagner du temps, en attendant la mise en service des missiles intercontinentaux de type « Atlas », les bases périphériques sont équipées d'IRBM, missiles de portée intermédiaire (« Thor » et « Jupiter »).

C'est à la nouvelle équipe arrivée au pouvoir en 1961 avec le président Kennedy et animée par le secrétaire d'État Robert S. McNamara qu'il appartient de définir la nouvelle stratégie américaine dite « de la riposte graduée » *(flexible response)*. Son premier objectif est d'achever de combler le « trou » (missile gap) existant dans le domaine des missiles. Estimant, toutefois, que l'apparition des missiles intercontinentaux soviétiques conduit à un équilibre dans les moyens de destruction qui, à condition d'être maintenu, écarte le risque d'une guerre totale entre les deux puissances, McNamara condamne la théorie des « représailles massives », qui a perdu sa raison d'être. Mais le problème des conflits limités reste entier et exige, pour y faire face, de pouvoir adapter le plus exactement possible à la nature de la menace la gamme des moyens militaires à mettre en œuvre pour y répondre. Il en résulte, pour la politique américaine des années 60, une triple orientation :

— maintien de l'équilibre nucléaire, rétabli dès 1962 par la réalisation des programmes d'ICBM « Polaris » et « Minuteman », avec une priorité donnée désormais aux missiles (et par là même aux engins spatiaux) ;

— renforcement des armées en moyens conventionnels d'intervention, qui aboutit à la création, en 1961, du Strike Command, disposant de huit divisions aérotransportables aptes à effectuer toute opération qui s'avérerait nécessaire (leur efficacité est démontrée lors de l'exercice *Big Lift*, qui, en 1963, amène en trois jours du Texas en Europe la 2e division blindée américaine) ;

— concentration accentuée du commandement à l'échelon du président, seul à même de choisir les moyens militaires adaptés à chaque conjoncture et d'empêcher en cas de crise, par



Évolution du budget aérospatial militaire des États-Unis de 1946 à 1971

les forces américaines (1969-1977)

	effectifs 1969 engagement maximal au Viêt-nam	*effectifs fixés pour 1977 budget 1976-77*
Terre	1 500 000 h.	782 000 h.
Air	900 000 h.	584 000 h.
Marine	1 050 000 h.	720 000 h.
	3 450 000 h.	2 086 000 h.

Dès 1970, dans le cadre de la politique Nixon, commence la réduction des forces américaines, dont l'effectif global est ramené à 2,7 millions d'hommes en 1971 puis à 2,25 millions au 1er juillet 1973, date de la suppression du service militaire. Ce dernier, d'un type complexe, fondé sur une sélection par tirage au sort, ne touchait qu'une minorité du contingent (300 000 appelés en 1968, 163 000 en 1970), mais était contesté par une grande partie de l'opinion. Depuis 1973, année qui correspond à l'évacuation du Viêt-nam, les forces américaines ne sont plus recrutées que par volontariat. En 1976, les Etats-Unis entretenaient encore 500 000 hommes outre-mer : 310 000 étaient stationnés en Europe (dont 220 000 en Allemagne et 30 000 à la VIe flotte de Méditerranée), 155 000 dans le Pacifique et en Extrême-Orient (dont 48 000 au Japon et à Okinawa, 42 000 en Corée et 28 000 à la VIIe flotte), 15 000 en Amérique latine (dont 9 000 pour le canal de Panamá).

Le **budget de défense** englobe les crédits des armées, de la commission de l'énergie atomique et de l'assistance militaire aux pays étrangers. Depuis la fin de la guerre du Viêt-nam, qui absorba de 1965 à 1969 près de 30 p. 100 du budget de défense, les crédits dégagés sont employés à la modernisation des armements (missiles à charge multiple, type MIRV 1970-1975), au programme des sous-marins stratégiques « Trident » (1973), à l'expérimentation, en 1976, des « Cruise Missile », ou missiles de croisière, lancés d'avions ou de sous-marins...), et à l'aide militaire à l'étranger. Cette dernière, qui atteignait 9,5 milliards de dollars en 1975, concerne surtout les pays du Moyen-Orient et spécialement l'Iran, l'Arabie Saoudite et Israël. Depuis 1976, le Congrès a exigé de contrôler toute livraison d'armement à l'étranger d'un montant supérieur à 25 millions de dollars. Dans son ensemble, le total du budget de défense des Etats-Unis est passé de 85 milliards de dollars en 1973 à 100 milliards de dollars en 1976-1977 (soit 5,9 p. 100 du P. N. B. de 1975)

le maintien du contact avec l'adversaire, que l'« escalade » ne dégénère en guerre totale (un système de « clé », adapté sur les armes nucléaires, les rend inertes, sauf réception d'un message codé émanant directement du président).

Accords de Moscou, Viêtnam et doctrine Nixon

Ainsi apparaît paradoxalement la nécessité d'un dialogue américano-soviétique, concrétisé par les rencontres de Khrouchtchev avec Eisenhower (1959) et Kennedy (1961), et par l'établissement du fameux télétype rouge entre la Maison-Blanche et le Kremlin.

Cette stratégie nouvelle, mise à l'épreuve lors de la crise de Cuba en 1962, aboutira aux accords de Moscou (1963), qui, interdisant les essais aériens d'armes nucléaires, tendent à stabiliser la situation d'équilibre atteinte en matière d'armements par les États-Unis et l'U. R. S. S. McNamara, qui conservera son poste jusqu'en 1967, poursuivra la même politique de défense avec le président Johnson. Renonçant d'abord à développer la défense antimissile des centres vitaux des États-Unis, il fonde celle-ci sur la puissance de nouveaux moyens offensifs que seront les « Minuteman III » et les « Poseidon », ICBM à charges nucléaires multiples et à trajectoire variable. Cependant, face à la nouvelle menace créée par l'explosion de la première bombe thermonucléaire chinoise (1966), il se rallie à la conception d'un système limité de protection des villes *(Sentinel)*, que le président Nixon transformera à son tour (1969) en un nouveau programme *(Safeguard)* limité à la protection des sites de lancement d'ICBM.

Cette inflexion s'inscrit sans doute dans le cadre des négociations poursuivies avec les Soviétiques et qui aboutiront au traité de non-prolifération des armes nucléaires (1968) et surtout aux conversations sur la limitation des armements stratégiques. Les négociations *Salt*, menées à Helsinki et à Vienne de 1969 à 1972, sont conclues par le traité américano-soviétique signé à Moscou le 26 mai 1972, qui limite les armements stratégiques défensifs et offensifs des deux pays.

Toutefois, de 1965 à 1973, le problème qui a dominé la politique de défense des États-Unis a été celui de leur engagement au Viêt-nam*, où les effectifs américains passèrent de 100 000 hommes au début de 1965 à 540 000 en 1969. Cet effort considérable, qui entraîna une véritable mobilisation, fut de plus en plus contesté aux États-Unis, où il donna lieu à des manifestations pacifistes en constante progression. Il provoqua en outre une crise morale sérieuse dans l'armée américaine. Déjà le président Johnson avait amorcé la désescalade en arrêtant les bombardements sur le Viêt-nam du Nord (1968). Son successeur remplaça progressivement les forces américaines par des unités sud-vietnamiennes, ce qui permit de ramener les effectifs américains au Viêt-nam en 1971 à 317 000 hommes, puis au cours de l'été de 1972 à moins de 40 000 hommes, bénéficiant, il est vrai, d'un puissant soutien aérien et naval (VIIe flotte). En 1973, l'accord de cessez-le-feu prélude au retrait des forces américaines au Viêt-nam, si bien qu'à la fin de l'année l'effectif des militaires américains servant outre-mer était ramené à 480 000 hommes, dont 280 000 en Europe. Ce désengagement au Viêt-nam ne constituait qu'un aspect de la *doctrine Nixon*, qui attache un grand prix à la concertation avec l'U. R. S. S. Cette dernière s'inscrit dans le cadre des négociations SALT qui tentent périodiquement de réajuster entre Américains et Soviétiques l'équilibre stratégique. Mais la politique américaine demeure ferme ; pour dissuader l'U. R. S. S. de toute intervention militaire au Moyen-Orient à l'occasion de la 4e guerre israélo-arabe, Nixon n'hésite pas à mettre en alerte les forces nucléaires stratégiques américaines.

À la suite de l'éviction brutale de toute présence américaine au Viêtnam comme au Cambodge (avr. 1975), Washington s'efforce de rassurer ses Alliés. Pour montrer la continuité de ses vues avec la déclaration des nations membres du Pacte atlantique, signée par Nixon à Bruxelles en 1974 et qui réaffirmait l'importance de la présence des troupes américaines en Europe, le président Ford tient à venir lui-même diriger, en mai 1975, la séance du Conseil atlantique à Bruxelles.

Au moment où s'achève l'administration républicaine, le nouveau président démocrate Carter adresse un message au conseil de l'O. T. A. N. réuni en décembre 1976 : il y affirme sa volonté de renforcer l'Alliance atlantique en laquelle il voit « un instrument essentiel de la sécurité des États-Unis ».

B. de B.

► *Asie du Sud-Est (Organisation du traité de l') / Atlantique Nord (traité de l') / Défense / Désarmement / Europe / Missile / Sous-marin / Stratégie / U. R. S. S.*

la marine américaine en 1977

- Force nucléaire stratégique : 41 sous-marins SSBN de 7 000 t (31 *Lafayette* armés de 16 missiles « Poseidon » MIRV et 10 de 16 missiles « Polaris A3 »).
- 13 porte-avions d'attaque, dont 2 de 90 000 t *(Nimitz*, 1975, et *Enterprise)*, 8 de 80 000 t *(Forestal* et *Kitty Hawk)* et 3 de 64 000 t *(Midway)*.
- 75 sous-marins d'attaque, dont 65 à propulsion nucléaire.
- 35 croiseurs lance-missiles, dont 10 à propulsion nucléaire de 8 000 à 16 000 t.
- 197 destroyers et escorteurs, dont 30 destroyers ASM *Spruance* de 7 000 t.
- 12 porte-hélicoptères et porte-commandos, dont 2 LHA de 40 000 t, *Tarawa* 1971.
- 129 bâtiments logistiques.

L'U. S. Navy comprend en outre l'Aéronavale (Fleet Aviation) et le corps des « marines » de 196 000 hommes. Les budgets navals de 1975 et 1976 comprennent, au titre des constructions neuves, les deux premiers SSBN *Ohio* et *Michigan* de 16 800 t en plongée.

La littérature américaine

« Ce pays doit se distinguer par sa supériorité littéraire comme il l'a déjà fait par la libéralité de ses institutions civiles et religieuses. » Ainsi parlait le lexicographe américain N. Webster en 1820. Mais, en 1820, quarante ans après l'indépendance, deux siècles après l'arrivée du *Mayflower*, trois siècles après Christophe Colomb, l'Amérique n'avait pas de littérature. La littérature américaine commence au XIXe s. Son histoire est d'abord celle de ses difficultés. Pendant plus d'un siècle, les treize colonies anglaises de la côte est n'eurent pas de conscience nationale. On était carolinien ou virginien avant d'être américain. La dispersion des colons et leur mentalité, plus que l'analphabétisme et les difficultés d'existence, contribuent au retard culturel. Dans le Nord, où tous savent lire parce que la lecture de la Bible est un devoir, le puritanisme condamne tout livre non religieux. Dans le Sud, plus riche, les planteurs, en aristocrates britanniques, font instruire leurs fils à Oxford et ne lisent que des livres importés. Enfin, l'absence de copyright international

entrave la naissance d'une littérature américaine : un éditeur préfère pirater les succès anglais que prendre des risques avec des inconnus américains. « Dans les lettres comme dans la politique, nous avons besoin d'une déclaration d'indépendance », écrit Edgar Poe en 1840. Dans ce pays, qui n'était plus une colonie et pas encore une nation, la littérature s'importait ou copiait l'Europe.

La période coloniale

Les premiers écrits américains sont des récits d'exploration, des traités d'économie et d'agriculture, des manuels religieux ou politiques. Mais, derrière les exposés techniques, on devine le rêve d'un Nouveau Monde plus juste, plus beau, plus libre, où l'homme retrouverait un paradis perdu dont la Prairie est le symbole. John Smith (1579-1631) publie à Londres en 1608 une description de la Virginie, suivie d'une *Description of New England* en 1616. Ainsi, chacune des colonies inspire un livre, souvent financé par une compagnie coloniale : Daniel Denton décrit le New York en 1670, William Penn la Pennsylvanie en 1681, Ashe la Caroline en 1682.

À l'économie se mêlent bientôt la politique et le religieux, étroitement liés pour les puritains. William Bradford (v. 1590-1657), débarqué en Nouvelle-Angleterre en 1620, dans son *History of Plymouth*, rompt avec l'anglicanisme. « Séparatiste », il affirme en style biblique que la rupture avec l'Angleterre est un exode vers la Terre promise, qui aura des conséquences religieuses et politiques. Plus radical encore, Roger Williams (v. 1603-1683) prêche dans ses pamphlets (1643-1652) la tolérance et la démocratie. La littérature américaine gardera ce caractère engagé et « protestant ». Dans cette masse de tracts et de sermons, on distingue Cotton Mather (v. 1663-1728), dont les 459 ouvrages traitent de politique et de morale, de botanique et de sorcellerie. Sa somme, *Magnalia Christi Americana*, est l'encyclopédie puritaine du Nouveau Monde.

Le puritanisme tolère la poésie dans les limites de l'édification religieuse. « Un poème peut toucher où le sermon a échoué », écrit, comme une excuse, le poète pasteur Michael Wiglesworth (1631-1705). Les 124 strophes de 14 vers de *The Day of Doom* (1662) sont une imitation macabre de Milton. Un autre pasteur, Edward Taylor (v. 1644-1729), écrit secrètement des poèmes, retrouvés en 1937, où la sensibilité mystique devant la nature annonce Emily Dickinson.

Au XVIIIe s., l'austérité puritaine se tempère dans le *Journal secret* de William Byrd (1674-1744), grand planteur géorgien formé au goût classique, dans le *Journal* de Samuel Sewall, négociant à Boston (1652-1730). En poésie, le groupe des « Connecticut Wits » et surtout Philip Freneau (1752-1832) insèrent dans l'imitation de la poésie classique européenne une sorte d'inspiration nationale. Vers 1740, l'assouplissement de l'esprit puritain, la plus grande sécurité, l'enrichissement, le resserrement des liens entre les treize colonies favorisent la conscience nationale. Les éditeurs se multiplient. On publie des almanachs, qui deviennent des journaux, des feuilletons, qui deviennent des romans. Benjamin Franklin (1706-1790) incarne ce développement de l'édition et cette évolution du puritanisme au libéralisme bourgeois. Franklin commence sa carrière littéraire en publiant, de 1733 à 1758, le *Poor Richard's Almanack*. Avec lui, le livre sert à diffuser une morale qui voit dans le succès un signe de prédestination. « Je désire, écrit-il, inculquer que le labeur et la frugalité sont les moyens d'acquérir à la fois la vertu et la richesse. » Les maximes, mi-puritaines, mi-capitalistes, de son *Way to Wealth* (*le Moyen de s'enrichir*, 1758) fondent l'optimisme libéral américain de l'« opportunity ». Cette mythologie de la réussite s'incarne dans une *Autobiography* inachevée. Cet homme de bien fait fortune en piratant les romanciers anglais, écrit des histoires lestes lors de son séjour à Paris. Il y a du Beaumarchais chez ce spéculateur épris de lettres, de sciences et de liberté, qui incarne la vitalité et la réussite à l'américaine, avec la meilleure conscience du monde.

Thomas Paine (1737-1809), ramené de Londres par Franklin, devient le propagandiste de l'indépendance américaine. Son pamphlet *Common Sense* (1776) donne le signal de l'insurrection américaine. En 1791, dans *les Droits de l'homme*, il défend la révolution française, avant d'élaborer, dans *l'Âge de raison*, un déisme américain. Mais les deux plus grands textes de la littérature américaine du XVIIIe s. demeurent la *Déclaration d'indépendance* (1776), rédigée par Jefferson, Franklin et John Adams, et la *Constitution des États-Unis* (1787). La clarté du style, l'affirmation sereine et confiante des droits naturels de l'homme et de la raison leur donnent une résonance universelle. Les 85 *Essais fédéralistes*, écrits en 1787-88 par Alexander Hamilton, John Jay et James Madison, répandent en Amérique cette expression limpide et lucide des droits de la raison qui, en affirmant l'indépendance politique, posent les fondements de l'indépendance littéraire.

l'aviation militaire américaine en 1977

- Le **Strategic Air Command** (Q.G. à Omaha) comprend l'ensemble des forces nucléaires stratégiques offensives (sauf les sous-marins), soit 1054 ICBM (450 « Minuteman 2 », 550 « Minuteman 3 », 54 « Titan 2 »), 450 bombardiers (dont 316 « B-52 ») et 583 ravitailleurs « KC-135 ».
- Le **NORAD,** grand commandement américano-canadien de défense aérienne, met en œuvre le système antimissile Safeguard, le système de détection avancé des missiles balistiques et 330 intercepteurs.
- Les **commandements tactiques** aux Etats-Unis, 37 escadrons de chasseurs (82000 hommes), en Europe, 21 escadrons de chasseurs (73000 hommes), et, dans le Pacifique, 9 escadrons de chasseurs (50000 hommes).
- Le **Military Airlift Command (MAC),** qui rassemble l'aviation de transport lourd, soit 17 escadrons (4 avec 70 « C-5 A Galaxy » [employés pour la première fois à la guerre du Kippour en 1973] et 13 avec 234 « C-141 »).
- Les réserves : l'**Air National Guard** (95000 hommes et 900 avions de combat) et l'**Air Force Reserve** (53000 hommes et 200 avions de combat).

Pour évaluer l'ensemble du potentiel aérien des Etats-Unis, il faut ajouter aux 4500 avions de combat de l'U. S. Air Force (non compris ses réserves) les aéronefs ressortissant à l'Aéronavale (2000 avions et 500 hélicoptères), au corps des « marines » (386 avions et 600 hélicoptères) et à l'aviation de l'armée de terre *(Army Aviation)* [1000 avions de combat et 8600 hélicoptères].

Les débuts de la littérature nationale (1780-1820)

La guerre d'Indépendance attira l'attention du monde sur ce pays que Michel de Crèvecœur (1735-1813), Français naturalisé américain, appelait le « pays de la liberté et de l'*opportunity* ». L'intérêt que lui portait le monde renforça la conscience nationale de l'Amérique. On la regardait. Elle se sentit être. L'Amérique se découvrit en découvrant l'Europe : elle n'était plus colonie anglaise, mais pays d'Occident. Washington Irving* (1783-1859), premier homme de lettres américain, vécut dix-sept ans en Europe. Il en rapporta un *Sketch Book* (1820) qui révéla l'Amérique à elle-même en lui tendant le miroir de l'Europe et en adaptant à l'Amérique le personnage de *Rip Van Winkle* (1819).

La rupture politique ne suffisait pas. Pour que la littérature américaine s'affirmât, il fallait une rupture de la tradition littéraire classique. Pays sans société ni tradition, l'Amérique avait un handicap littéraire, qu'analyse John Bristed (1778-1855) en 1818 : « Nous avons peu de livres américains et aucun de bon. Nos institutions démocratiques, qui placent tout le monde dans l'égalité politique, et la répartition à peu près égale de la terre ne permettent pas de variété ni de contrastes dans les caractères. Il n'y a pas davantage place pour les fictions historiques car ce pays est neuf. » Fenimore Cooper se plaint aussi de la difficulté d'être écrivain dans un pays où « il n'y a pas d'annales pour l'historien, pas d'excentricités pour le satiriste, pas de mœurs pour le dramaturge, pas de légendes pour le poète ». Pour que naquît la littérature américaine, il fallait que la nature même de la littérature occidentale, anglaise surtout, changeât. C'est ce que fit le romantisme. En remplaçant l'épopée, la rhétorique et les vers classiques par le roman sentimental, romanesque, historique, et le langage de la noblesse par celui de la roture, en s'inspirant du nouveau, de la nature, de tout ce qui est opprimé ou hors la loi, le romantisme libérait les écrivains américains de leurs complexes et handicaps.

Ce sont les romans sentimentaux anglais de Richardson que William Hill Brown (1765-1793) imite dans *The Power of Sympathy* (1789), premier roman américain. Sans la vogue des romans gothiques anglais, Charles Brockden Brown (1771-1810) n'eût pas écrit *Wieland* (1798), *Arthur Mervyn* (1799-1800), *Edgar Huntly* (1799), romans de terreur où le romanesque se teinte de couleur locale américaine. Sans Walter Scott, enfin, il n'y aurait pas eu Fenimore Cooper.

Le XIXe siècle

Fenimore Cooper* (1789-1851) donne à l'Amérique sa mythologie en transcrivant sur le mode romantique les grands thèmes de l'histoire américaine : le peuplement par les pionniers, la guerre d'Indépendance, la lutte contre les Indiens, les rivalités franco-anglaises et la conquête de la Prairie. Le mythe de la Prairie et l'opposition de l'Est

et de l'Ouest deviennent opposition du bien et du mal, de la lumière et des ténèbres. Immensité du continent, solitude de l'homme, rareté de la femme, noirceur des sauvages et des esclaves : les grandes obsessions du roman américain sont en germe chez Cooper. Commencée avec *les Pionniers* (1823) et *la Prairie* (1827), l'épopée de Bas-de-Cuir s'achève en 1841 avec *le Tueur de daims*, créant la silhouette légendaire et ambiguë du bon sauvage blanc. Cooper, pour le meilleur et pour le pire, impose au monde une image de marque de la littérature américaine. En ce sens, il est le pionnier du roman américain, bien que Hugh Henry Brackenridge (1748-1816) ait probablement donné une image plus réaliste de la vie américaine dans *Modern Chivalry*.

En poésie, l'influence des romantiques anglais, surtout de Wordsworth, est sensible chez William Cullen Bryant (1794-1878). Mais Edgar Allan Poe* (1809-1849) est le premier vrai poète américain. Son influence s'étend jusqu'en Europe : à travers Baudelaire, il influence le symbolisme. Avec Poe et Cooper, la littérature américaine s'impose. L'Amérique n'est plus seulement un pays importateur de littérature. Elle en exporte, sortant ainsi de son sous-développement littéraire. Les *Poèmes* de Poe (1827-1831 ; *le Corbeau*, 1845) ont été surestimés, surtout en France. Poe est d'abord un prosateur. Ses contes (*Tales of the Grotesque and Arabesque*, 1840 ; *Tales*, 1845) dépassent la tradition gothique pour préfigurer le suspense de terreur, le roman policier et la science-fiction. Comme journaliste et comme critique, son influence est considérable.

L'essor littéraire de la Nouvelle-Angleterre

De New York, Philadelphie et Baltimore, où il est né, l'essor littéraire glisse, dans les années 30, vers la Nouvelle-Angleterre, autour de l'université Harvard. Vers 1836, le village de Concord, Massachusetts, devient le centre intellectuel où puritanisme, romantisme et idéalisme allemand s'unissent dans le transcendantalisme, réaction contre les tendances matérialistes du développement économique et contre les tendances totalitaires du puritanisme. Ralph Waldo Emerson* (1803-1882), formé par l'idéalisme platonicien, cherche à définir de nouveaux rapports, plus mystiques que rationnels, entre l'homme et la nature, symbole romantique d'une transcendance diffuse. Dans *Nature* (1836), *Essays* (1841-1844), Emerson fait appel à l'imagination contre le rationalisme et le rigorisme. Il a une grande influence sur les intellectuels, mais peu sur l'Américain moyen. Henry Thoreau* (1817-1862) pousse le transcendantalisme jusqu'à l'anarchisme. Rompant avec la société, il vit dans une hutte dans les bois de Walden (*Walden, or Life in the Woods*, 1854) pour protester contre l'aliénation d'une société qui pollue la nature et le cœur. Il pousse la défense des libertés individuelles jusqu'au refus de la loi. Dans *Civil Disobedience* (1849), il fait l'éloge du devoir de désobéissance et de subversion, fondant une tradition anarchiste qui restera toujours puissante dans ce pays né de l'insurrection.

Aux intellectuels de Concord, on peut associer les poètes de la Nouvelle-Angleterre, Oliver Wendell Holmes (1809-1894), James R. Lowell et surtout Henry W. Longfellow (1807-1882), dont les poèmes, plus populaires que ceux de Poe, donnent à l'Amérique une épopée et des héros (*Paul Revere's Ride*, 1860 ; *Evangeline*, 1847 ; *Hiawatha*, 1855). John Greenleaf Whittier (1807-1892) pratique une poésie rurale, plus naïve et patriotique, dont la sentimentalité s'accorde avec le goût populaire qui en fait des hymnes. Mais Whittier milite aussi pour l'abolition de l'esclavage. Car l'un des aspects, qui devient tradition, de la littérature américaine est son engagement humanitaire. Thoreau, Longfellow, Whittier, dans des registres différents, luttent pour le pacifisme et l'abolition de l'esclavage. Même la littérature populaire s'engage, comme le prouve le succès de *la Case de l'oncle Tom* (1852), de Harriet Beecher-Stowe (1811-1896). Margaret Fuller (1810-1850), elle, milite pour l'émancipation des femmes. D'autres écrivains expérimentent en communauté les principes socialistes et anarchistes : Thoreau et A. B. Alcott (1799-1888) à Fruitlands, George Ripley (1802-1880) à Brook Farm.

Le transcendantalisme, en réformant la tradition puritaine menacée de matérialisme et de rationalisme libéral, entraîne une renaissance de l'idéalisme, de l'individualisme et de l'inquiétude spirituelle, sensible chez les trois plus grands écrivains de l'époque, Hawthorne*, Melville* et Whitman*. Dès les *Twice-Told Tales* (1837), l'obsession du mal retrouve sa vigueur dans l'inspiration angoissée de Hawthorne (1804-1864). *La Lettre écarlate* (1850), *la Maison aux sept pignons* (1851) étudient les ravages de la culpabilité dans une atmosphère d'huis clos. Herman Melville (1819-1891) dédie à Hawthorne *Moby Dick* (1851). L'amitié des deux hommes repose sur une même fascination pour les grands fonds de l'esprit et un même goût du symbolisme. Marin, Melville subit d'abord l'influence de R. H. Dana (1815-1882) [*Two Years before the Mast*, 1840]. Mais il passe vite du récit d'aventures maritimes (*Typee*, 1846 ; *Omoo*, 1847) à l'épopée symbolique. Parfait équilibre de réalisme et de symbolisme, *Moby Dick*, chasse à la baleine et quête du Graal, est le plus grand roman américain à cette date, mais il ne fut reconnu qu'après 1920. *Mardi* (1849) et *Pierre* (1852) sont des livres plus intellectuels, moins réussis. Le dernier livre de Melville, *Billy Budd*, cri de révolte et acceptation de la mort, publié seulement en 1924, résonne du désenchantement d'un génie méconnu.

Méconnue aussi l'œuvre posthume de la poétesse Emily Dickinson* (1830-1886), chez qui le mysticisme prend une forme cryptique dans l'expression d'une intense sensibilité aux épiphanies quotidiennes. Méconnu aussi le grand poète Walt Whitman (1819-1892). La première version de *Leaves of Grass* (1855) passe inaperçue, sauf d'Emerson. Avec Whitman, le romantisme américain atteint son apogée. Mais la franchise du ton, la liberté de l'inspiration ne plaisent pas au commun des lecteurs. On retrouve chez Whitman la certitude transcendantaliste que le divin se trouve en tout. Le « brin d'herbe », symbole de la simplicité et de l'ubiquité du beau et du spirituel, devient le symbole même de l'inspiration de Whitman : année par année, comme la Prairie, il ajoute à son œuvre de nouveaux *Leaves of Grass*. Rien n'exprime mieux la force lyrique, optimiste, mystique et toujours contestante du rêve américain que cette poésie en liberté, à la fois personnelle, nationale et cosmique.

Par opposition à l'essor littéraire de la Nouvelle-Angleterre, le Sud, traditionnellement plus colonial, somnole. William Gilmore Simms (1806-1870) compose des romans historiques sudistes (*The Yemassee*, 1835), mais sans le souffle de Cooper. Augustus Baldwin Longstreet (1790-1870) évoque les mœurs de Géorgie. Mais la guerre de Sécession, en brisant le Sud, le tue sur le plan culturel pour un siècle. En dehors du poète-musicien Sidney Lanier (1842-1881), des récits folkloriques de George W. Cable (1844-1925) comme *The Grandissimes* (1884), le Sud ne produit que des feuilletons sentimentaux, comme ceux de Thomas N. Page (1853-1922), évocations d'une aristocratie ruinée et de dames en blanc à l'ombre des magnolias.

L'éveil de l'Ouest

L'éveil économique et culturel de l'Ouest contraste avec l'engourdissement pétrifié du Sud. L'Ouest, terre promise aux immigrants, n'a d'abord qu'une « littérature orale », haute en couleur, pleine de prouesses physiques, de farces et d'humour rude. L'anonyme recueil de *Sketches and Eccentricities of Col. David Crockett* (1833) lance le cycle quasi légendaire de Crockett. George W. Harris (1814-1869), dans les récits pittoresques et lestes de *Sut Lovingood Yarns* (1867), annonce la manière de Mark Twain : l'humour de l'Ouest. Dans le monde terrible des pionniers, une forme particulière d'humour est née. Le rire est indispensable : on rit pour ne pas pleurer, pour ne pas abandonner. On rit parce qu'un cheval vous a cassé la jambe, parce qu'une balle égarée vous a percé la fesse, parce que le crime s'est trompé de victime. Le rire du Far West, c'est le rire des poilus dans les tranchées. Le « comique » devient un personnage obligatoire du western. Ce rôle, Mark Twain le joua au naturel. Mark Twain*, pseudonyme de Samuel Langhorne Clemens (1835-1910), fut pilote sur le Mississippi, imprimeur et chercheur d'or au Nevada avant de devenir célèbre en quelques jours avec un conte humoristique, *The Celebrated Jumping Frog of Calaveras County* (1865). Contre les intellectuels à l'accent pointu et aux manières européennes de la côte est, Mark Twain développe une veine picaresque et un humour populaire typiquement américains. *The Innocents Abroad* (1869) est une satire des mœurs européennes, qu'un peuple d'émigrés applaudit. Il évoque les divers aspects de l'Ouest, la vie des chercheurs d'or (*Roughing it*, 1872) ou la vie sur le Mississippi : *les Aventures de Huckleberry Finn* (1884), suite au plus médiocre *Tom Sawyer* (1876), deviennent le plus populaire des romans américains, et l'un des plus grands. La descente du jeune Huck, avec un esclave en fuite, sur un radeau au fil du Mississippi, sous les apparences du picaresque et de l'humour, oppose, en une critique symbolique, la pureté de la nature et de l'innocence à la corruption et à la répression sociale. Huck, ce Gavroche du Mississippi, a la philosophie naturelle du « bon sauvage ». Chez ce « bon mauvais garçon », il y a l'éternel esprit

de contestation de la littérature américaine. Cet humour, cette langue drue libèrent la prose américaine, comme Whitman l'avait fait pour la poésie. À partir de Mark Twain et de Whitman, la littérature américaine s'exprime dans ce qu'elle a de radicalement original.

Ce sens de la couleur locale, ce nouveau réalisme, on le trouve dans les romans de Bret Harte (1836-1902) et dans ceux de Sarah O. Jewett (1849-1909). Le premier théoricien du réalisme américain est le romancier William D. Howells (1837-1920), qui écrit : « C'est le but du roman de représenter la vie quotidienne le plus exactement possible, avec un sens clair des proportions. » Mais ce « sens des proportions » relève de l'autocensure : le réalisme de Howells est réticent et bien-pensant. Il se limite aux « aspects les plus souriants de la vie », parce que ce sont « les plus américains ». Puisque l'Amérique est un pays démocratique et riche, raisonne-t-il, le réalisme européen ne saurait y exister. Il distingue le réalisme européen, social, sexuel et désespéré comme la société qu'il décrit, et le « réalisme américain », pur et optimiste comme son modèle. Cette conception d'un réalisme dirigé, progressiste et vertueux, étrange préfiguration du « réalisme socialiste » russe, condamnera longtemps le roman américain à la pudibonderie et à l'« happy ending », la « fin heureuse ».

Pour Henry James* (1843-1916) au contraire, le réalisme n'est pas une question de sujet, mais de technique. Le problème n'est pas social, il est psychologique et esthétique. Influencé par Hawthorne et par les recherches psychologiques de son frère, William James, Henry James expérimente les techniques du « point de vue » (*What Maisie knew*, 1897). Plus connu pour ses contes fantastiques (*The Turn of the Screw*, 1898) que pour ses pièces de théâtre, il est surtout l'auteur de grands romans psychologiques : *Portrait d'une dame* (1881), *les Ailes de la colombe* (1902), *les Ambassadeurs* (1903), *la Coupe d'or* (1904). Paradoxalement, c'est cet émigré en Europe qui finit par choisir la nationalité britannique, cet aristocrate de l'esprit qui dénonça le matérialisme et le provincialisme américains, qui imposa le roman américain à l'Europe, où il fut accueilli comme un égal.

Les débuts du XXe siècle

Les recherches esthétiques sur le réalisme coïncident avec une prise de conscience des dangers de l'industrialisation et de l'urbanisation, et des excès du capitalisme libéral. Hamlin Garland étend le « réalisme contrôlé » de Howells en traitant de problèmes sociaux et sexuels. Le « vérisme » de Garland rejoint le « naturalisme » de Zola pour inspirer la nouvelle école réaliste américaine. Stephen Crane* (1871-1900), dans *Maggie, fille des rues* (1892) et *la Conquête du courage* (1895), s'attaque aux problèmes interdits. D'autres romanciers dénoncent les vices de la société de profit et les contradictions entre l'idéal démocratique et la réalité des monopoles capitalistes. Frank Norris* (1870-1902), dans *The Octopus* (*la Pieuvre*, 1901), montre la mainmise des compagnies ferroviaires sur les fermiers. Upton Sinclair*, dans *la Jungle* (1906), révèle le scandale des abattoirs et des taudis de Chicago, et évoque déjà l'alternative socialiste. Le roman naturaliste et critique américain atteint son apogée avec Theodore Dreiser* (1871-1945). Ses romans, *Sister Carrie* (1900), *The Financier* (1912), *The Titan* (1914), aboutissent à son livre le plus puissant, *Une tragédie américaine* (1925), dont le titre même s'inscrit en faux contre la tradition optimiste de foi en le progrès. Sous l'influence de Darwin, Spengler, Nietzsche, le roman américain décrit une jungle où l'homme est un loup pour l'homme, où la sélection élimine les faibles. L'œuvre de Jack London* (1876-1916) est toute pleine de ce symbolisme animal de la violence, dont la grandeur fascine l'auteur malgré lui. *L'Appel de la forêt* (1903), *The Sea Wolf* (1904) relèvent à la fois d'une vision épique de la force conquérante et d'une tradition anarchiste, évidente dans *The Iron Heel* (1907). Cette tradition anarchiste, particulièrement forte à Chicago, marque plus profondément le roman américain que l'inspiration socialiste.

Dans des romans moins « réalistes » mais aussi critiques, Edith Wharton (1862-1937) expose l'aliénation des classes aisées et de la « société frivole » (*The House of Mirth*, 1905 ; *The Custom of the Country*, 1913). Ellen Glasgow (1874-1945) montre la destruction du Sud par l'industrie, comme la romancière Willa S. Cather (1876-1947) le fait pour d'autres régions. En ironiste grand-bourgeois, Henry Adams (1838-1918), dans son autobiographie *The Education of Henry Adams* (1907, publié en 1918), exprime un pessimisme partagé par H. L. Mencken (1880-1956).

L'entre-deux-guerres (1919-1942)

Cette tradition de réalisme critique se poursuit après la guerre. Sinclair Lewis* (1885-1951) décrit l'aliénation des classes moyennes dans *Main Street* (1920) et dans *Babbitt* (1922), satire de l'Américain moyen infantilisé par la société de consommation et le conditionnement publicitaire. Le premier prix Nobel américain de littérature consacre paradoxalement en Lewis un romancier satirique des valeurs traditionnelles américaines.

Mieux que le roman social, vite daté, le nouveau roman policier américain reflète la transformation du Nouveau Monde en jungle de macadam et impose au monde entier un style et un rythme littéraires nouveaux. Ce roman est le produit à la fois du cinéma et de l'âge d'or du gangstérisme que fut la prohibition. Dashiell Hammett (1894-1961), dans *le Faucon maltais* (1930), propose le prototype d'un roman policier noir, imité dans le monde entier, jamais égalé. Au lieu de déduction, une action violente. La lecture devient spectacle, le raisonnement, aventure. Le « béhaviorisme » du cinéma muet inspire les faits et gestes de cette violence, et une nouvelle esthétique laconique de l'ellipse, qui débouche sur une éthique de l'absurde.

Le développement des mass media (cinéma, radio, journalisme), l'émancipation des années 20, les nouveaux rythmes du jazz entraînent des transformations profondes en quantité et en qualité. Le roman emprunte au cinéma des techniques de narration et de description nouvelles, plus objectives, plus elliptiques, plus rapides. Parallèlement à ces influences, une esthète comme Gertrude Stein* (1874-1946) opère une révolution dans la prose, dont l'influence, à travers Hemingway, s'étend aux nombreux écrivains américains qui ont fui la prohibition en s'installant à Paris. Les recherches de Joyce, les tendances nouvelles des arts plastiques (cubisme) enseignent à la littérature le monologue intérieur, le discontinu, les techniques du collage, que pratique John Dos* Passos (1896-1970), en particulier dans sa trilogie *U. S. A.* (1930-1936), dont le montage unanimiste est moins une technique de roman « impersonnel » qu'une révélation de l'absurdité du monde contemporain. Dans un style plus traditionnel, Sherwood Anderson* (1876-1941) expose avec humour la frustration et l'inhibition de la vie provinciale américaine (*Winesburg, Ohio*, 1919). Cette aliénation, le jeune Thomas Wolfe* (1900-1938), influencé par Joyce, l'exprime avec lyrisme dans ses romans autobiographiques (*Look Homeward, Angel*, 1929 ; *Of Time and the River*, 1935).

La guerre, puis la prohibition, enfin la crise économique sont vécues par cette « génération perdue » comme les signes apocalyptiques d'un univers absurde et condamné. L'inquiétude de tous ces *sad young men* (jeunes gens tristes), on la déchiffre dans l'humour noir de Nathanael West (1903-1940) et surtout dans l'œuvre romantique de ce Musset des « années folles » que fut Scott Fitzgerald* (1896-1940), dont les nouvelles et les romans (*The Great Gatsby*, 1925 ; *Tender is the Night*, 1934) sont la meilleure expression de la « génération perdue ». Dans leur désarroi, d'autres écrivains se tournent vers le socialisme : James T. Farrell (né en 1904) dans sa trilogie de *Studs Lonigan*, Erskine Caldwell* (né en 1903) dans ses mélodrames sudistes *(le Petit Arpent du Bon Dieu)*, John Steinbeck* (1902-1968) dans *les Raisins de la colère*. L'idéologie date déjà ces œuvres, alors que Fitzgerald, Hemingway et Faulkner résistent mieux au temps.

Ernest Hemingway* (1899-1961) apprit dans la pratique du reportage une prose directe, précise, elliptique qui contraste avec le romantisme de son inspiration et met en valeur un cynisme désenchanté pour qui la suprême valeur est le courage dans l'affrontement de la mort. *Le soleil se lève aussi* (1926) évoque la dislocation de la génération perdue ; *l'Adieu aux armes*, son meilleur roman, est l'histoire d'un amour en quête de sens et d'ordre dans un monde en guerre. Après avoir connu la tentation « socialiste » (*En avoir ou pas*, 1937 ; *Pour qui sonne le glas*, 1940), Hemingway est revenu avec *le Vieil Homme et la mer* et ses derniers romans à un art où l'ellipse et la litote sont une leçon de virilité et de courage désabusé.

Au contraire de l'œuvre cosmopolite de Hemingway, William Faulkner* (1897-1962) fonde dans le comté imaginaire de Yoknapatawpha un microcosme sudiste où le temps semble figé, les hommes pétrifiés par la guerre civile qui est le symbole du péché originel et de la terre damnée (*le Bruit et la fureur*, 1929 ; *Tandis que j'agonise*, 1930 ; *Lumière d'août*, 1932 ; *Absalon ! Absalon !* 1936).

La poésie entre les deux guerres

Cette terre damnée, Thomas Stearns Eliot* (1888-1965) en a révélé la stérilité et le désespoir dans le poème dominant la période : *The Waste Land* (1922). De *Prufrock* (1917) aux *Four Quartets* (1943), T. S. Eliot apparaît comme le plus grand poète et dramaturge américain, au moins jusqu'en 1927, où il choisit, comme Henry James, la nationalité britannique. Robert Frost* (1874-1963) assure la transition vers une version américaine et moderne de la pastorale. Carl Sandburg (1878-1967), dans ses *Chicago Poems* (1916), révèle la révolution poétique qui s'accomplit à Chicago autour de la revue *Poetry*. Les imagistes (Hilda Doolittle [1886-1961], J. G. Fletcher [1886-1950], Amy Lowell [1874-1925], Ezra Pound), dans leur manifeste *Des imagistes, An Anthology* (1914), déplacent l'accent du fond sur la forme : précision des images, perfection de la rhétorique. Leur influence se fait sentir dans les poèmes de William Carlos Williams (1883-1963), de Marianne Moore (1887-1972), de Hart Crane* surtout (1899-1932), dont *White Buildings* (1926) et *The Bridge* (1930) ont une intensité rimbaldienne. Les *Cantos* d'Ezra Pound* (1885-1972), commencés en 1916, sont l'œuvre poétique la plus ambitieuse du siècle, un voyage épique à travers la culture en quête d'une unité dantesque.

Le théâtre

Comme la poésie, le théâtre se développe surtout au XXe s. Eugène O'Neill* (1888-1953) est le premier grand dramaturge américain. Dans ses huis clos, la symbolique sexuelle et l'analyse sociale combinent leur fatalité : *The Hairy Ape* (1922), *Desire under the Elms* (1924). *Le deuil sied à Électre* (1931) est une trilogie sudiste d'inspiration classique. Si l'on excepte T. S. Eliot, naturalisé britannique, les autres grands dramaturges sont Thornton Wilder (*The Skin of our Teeth*, 1942), Arthur Miller*, qui, dans *Mort d'un commis voyageur* (1949), montre une inspiration plus « engagée », et Tennessee Williams* (*la Ménagerie de verre*, 1944 ; *Un tramway nommé Désir*, 1947), chez qui les frustrations profondes s'expriment avec une luxuriante rhétorique sudiste. Avec Edward Albee* (*Who's Afraid of Virginia Woolf*, 1962), le théâtre devient acte d'agression et oblige le spectateur à participer à un malaise. Entre le théâtre engagé et le théâtre de l'absurde, Albee propose un théâtre de l'inquiétude, de la « disturbance », qui est le ton dominant de la littérature américaine contemporaine.

Les contemporains

La période contemporaine donne une impression de confusion. Les critères esthétiques et politiques de la période précédente ne permettent plus de classement net. L'impression dominante est celle d'une inquiétude, d'une contestation radicale, où certains voient même le prélude d'une « révolution américaine ». Dès la fin de la Seconde Guerre mondiale, le complexe technico-militaire américain apparaît à Norman Mailer*, James Jones* ou Joseph Heller comme le symbole d'une société répressive dans un monde absurde. Le consensus social américain semble menacé, chaque groupe ethnique créant sa propre littérature : littérature juive, noire, portoricaine. Des beats aux hippies, des panthères noires aux *weathermen*, la dissolution politique semble, pour certains, aboutir à une dissolution même de la littérature, débordée par les mass media dont Marshall McLuhan annonce la victoire sur la civilisation écrite de la « Galaxie Gutenberg ».

En réalité les choses sont plus complexes. La littérature américaine n'a jamais été si vivante, si bien connue dans le monde. L'Amérique est le plus gros marché littéraire. Les droits de reproduction en livres au format de poche, en films, en feuilletons de télévision atteignent des sommes énormes : la littérature est devenue un « business », capable de récupérer toutes les outrances. Les écrivains les plus contestants sont souvent, comme Norman Mailer, les plus payés. Une énorme paralittérature de romans policiers, feuilletons sentimentaux, science-fiction, bandes dessinées se développe. Les « best-sellers » traditionnels, de Margaret Mitchell (1900-1949) à Pearl Buck (1892-1973), se vendent bien, et la relève du genre est assurée, comme le montre le succès de *Love Story* (1970) par Erich Segal. La littérature américaine, malgré les apparences, est plus vivante que jamais. Mais, moins que jamais, elle n'est un objet académique, manipulée par des clercs. La littérature américaine est dans la vie, pour changer la vie, animée par la tradition libérale et contestante.

La guerre, la domination américaine, la rivalité soviétique, la croissance des pouvoirs de l'État fédéral, tout entraîne une crise du libéralisme américain, au moment où les espoirs un moment fondés sur le socialisme s'effondrent. Consciente du désarroi, la littérature américaine contemporaine cherche des solutions nouvelles à un problème nouveau. Elle est très « engagée » ; mais ce mot n'a pas la même signification politique que pour la génération précédente. On peut distinguer plusieurs grandes lignes de développement.

D'abord, après Faulkner, une renaissance de la littérature sudiste, avec Allen Tate (né en 1899), William Styron* (*Lie Down in Darkness*, 1951), Flannery O'Connor (1925-1964), Carson McCullers* (*The Heart is a Lonely Hunter*, 1940), Wright Morris, Katherine Anne Porter*, Heather Ross Miller. Ce mouvement prend souvent un aspect intemporel de repli sur des valeurs traditionnelles, voire intégristes. Le repli, dans le désarroi, prend parfois des formes plus esthétiques ; autour du *New Yorker* s'est formée une école de néo-dandysme, où le « style » est souvent une façon de cacher l'angoisse : Salinger* (*l'Attrape-Cœurs*, 1951), J. Thurber (1894-1961), R. Benchley (1889-1945), J. O'Hara (1905-1970), Philip Roth* (*Portnoy's Complaint*, 1969), Herbert Gold, James Purdy. John Updike* (*Cœur de lièvre*, 1960 ; *Couples*, 1969) est lui aussi un styliste d'abord, qui dissimule sous la rhétorique une inquiétude spirituelle, non sans une nostalgie du puritanisme. Une autre tendance au contraire, rompant à la fois avec l'esthétique et l'*establishment* américain, reprend la tradition anarchiste de Thoreau et de Henry Miller* (*Tropique du Cancer*, 1934), pour partir « sur la route » comme des clochards. Avec les beats, puis les hippies, la littérature devient « happening » : Kerouac, Ferlinghetti, Trocchi, William Burroughs* (*The Naked Lunch*, 1959), A. Ginsberg, Gregory Corso témoignent autant qu'ils écrivent. Tentée par une rupture, de nature mystique et surréaliste, la littérature se quitte pour devenir manifestation (v. beat generation).

Sous ses excès, on retrouve la tradition de « protest » libéral. Au pays de la liberté, on s'interroge toujours sur le bien-fondé de tout. Cette même mise en question libérale s'exprime de façon plus classique chez Mary McCarthy, Susan Sontag, Warren Miller ou Robert Lowell. La société de tolérance, née de l'abondance, se propose de libérer tous les opprimés. Le minoritaire, noir, juif, drogué, devient le héros d'« *anti-success stories* ». Bien des romanciers contemporains sont délibérément des écrivains juifs, parce qu'ils déchiffrent dans la condition juive le drame de l'aliénation de la « foule solitaire » où chacun est le métèque d'autrui : Bruce Friedman, Ivan Gold, Malamud* (*The Assistant*, 1957), Norman Mailer (*An American Dream*, 1964), Salinger, Saul Bellow* (*Augie March*, 1953 ; *Herzog*, 1964), Philip Roth. Mais les distinctions ethniques ne doivent pas faire illusion. Les écrivains noirs sont nombreux, mais il n'y a que peu de rapports entre l'inspiration libérale de James Baldwin (*Another Country*, 1962), Ralph Ellison (*Invisible Man*, 1952), Langston Hughes (1902-1967) et les textes violents et agressifs de LeRoi Jones.

Sous les apparences, la tradition de réalisme, de libéralisme et d'humour picaresque se poursuit, posant l'individu au centre de toutes choses, opposant son besoin de bonheur, de dignité et même de folie aux répressions d'une société trop rationalisée. Avec certains, la réflexion critique semble menacer la création littéraire : les problèmes que se pose l'Amérique sont si aigus que les écrivains sont tentés par l'engagement et l'utopie. C'est peut-être un retour à la tradition puritaine, plus soucieuse de message moral et spirituel que d'écriture. Le développement des mass media audiovisuels, qui semblent marquer la fin de la civilisation écrite, paraît menacer la littérature. Mais on n'a jamais tant publié. Même si la littérature devient un sous-produit des mass media, elle restera, en Amérique, œuvre non pas de clercs rhétoriqueurs, mais d'hommes libres soucieux de défendre l'esprit contre la lettre, l'individu contre le pouvoir, le possible contre le réel. La littérature américaine n'a jamais renié ses origines « protestantes ». La crise apparente de la littérature américaine, comme de la civilisation américaine, n'est qu'un signe du dynamisme inventif et critique d'un pays jamais satisfait de ses dieux, de ses réalisations et de ses libertés, et toujours en quête d'une nouvelle *frontière* à dépasser.

J. C.

▶ *Albee (E.) / Anderson (Sh.) / Auden (W. H.) / Beat generation / Bellow (S.) / Burroughs (W.) / Caldwell (E.) / Capote (T.) / Cooper (F.) / Crane (H.) / Crane (S.) / Dickinson (E.) / Dos Passos (J.) / Dreiser (T.) / Emerson (R. W.) / Faulkner (W.) / Fitzgerald (F. S.) / Frost (R.) / Hawthorne (N.) / Hemingway (E.) / Irving (W.) / Lewis (S.) / London (J.) / McCullers (C. S.) / Mailer (N.) / Malamud (B.) / Melville (H.) / Miller (A.) / Miller (H.) / Norris (F.) / O'Neill (E.) / Poe (E.) / Porter (K. A.) / Pound (E.) / Roth (Ph.) / Salinger (J. D.) / Sinclair (U.) / Stein (G.) / Steinbeck (J.) / Styron (W.) / Thoreau (H.) / Twain (M.) / Updike (J.) / Whitman (W.) / Williams (T.) / Wolfe (Th.) / Wright (R.).*

📖 **C. Cestre, *la Littérature américaine* (A. Colin, 1945 ; 3e éd., 1957) ; *les Poètes américains* (P. U. F., 1948). / P. Brodin, *les Maîtres de***

la littérature américaine (Horizons de France, 1948) ; *Écrivains américains d'aujourd'hui* (Debresse, 1969). / C.-E. Magny, *l'Âge du roman américain* (Éd. du Seuil, 1948 ; nouv. éd., 1968). / *The Oxford Companion to American Literature* (Oxford, 1948). / R. E. Spiller, W. Thorp et coll.. *Literary History of the United States* (New York, 1949 ; 3 vol.). / L. Bogan, *Achievement in American Poetry* (Chicago, 1950 ; trad. fr. *Réflexions sur la poésie américaine*, Seghers, 1965). / J.-F. Cahen, *la Littérature américaine* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1950 ; 6e éd., 1973). / C. Arnavon, *Histoire littéraire des États-Unis* (Hachette, 1953 ; nouv. éd., 1964). / M. Cunliffe, *The Literature of the United States* (New York, 1955 ; trad. fr. *la Littérature des États-Unis*, P. U. F., 1964). / M. Mohrt, *le Nouveau Roman américain* (Gallimard, 1955). / R. E. Spiller, *The Cycle of American Literature* (Londres, 1955 ; nouv. éd., 1967). / R. Chase, *The American Novel and its Tradition* (New York, 1957 ; trad. fr. *Lumières et ténèbres ou le Roman américain*, Seghers, 1965). / C. Gohdes, *Bibliographical Guide to the Study of the Literature of the USA* (Durham, Caroline du Nord, 1959). / L. Howard, *Literature and the American Tradition* (New York, 1960). / P. Dommergues, *les Écrivains américains d'aujourd'hui* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1965 ; 3e éd., 1973) ; *les U.S.A. à la recherche de leur identité* (Grasset, 1967). / J. Cabau, *la Prairie perdue, Histoire du roman américain* (Éd. du Seuil, 1966). / M. Saporta, *Histoire du roman américain* (Seghers, 1970). / A. Kazin, *Une vie plus intense. Les romanciers américains de Hemingway à Mailer* (Buchet-Chastel, 1976).

La musique américaine

Les débuts de la vie musicale américaine remontent aux premiers temps de la colonisation et peuvent se rattacher au chant des psaumes, puisque le deuxième Livre imprimé était, dès 1640, le *Bay Psalm Book*. Mais il faut attendre le milieu du XVIIIe s. pour voir la formation de sociétés musicales et l'organisation de concerts ou de représentations d'opéras, alors que les compositeurs ne sont que des mélodistes incultes (Francis Hopkinson [1737-1791] ou William Billings [1746-1800]) s'inspirant des médiocres musiciens européens installés dans le Nouveau Monde.

Plusieurs générations de professeurs et de techniciens se succéderont avant que naisse et se stabilise, en terre américaine, une vie musicale attentive à la hiérarchie des valeurs. L'essor de Philadelphie puis de New York concurrencera Boston, qui avait été longtemps le centre intellectuel et musical le plus important des États-Unis, et toutes les grandes villes auront à leur tour des écoles, des orchestres et des saisons d'opéra.

En dépit d'un penchant que le public américain gardera longtemps pour les impressions étranges et l'émotion facile, les efforts des chefs et des virtuoses qui s'étaient donné pour mission de l'éduquer trouveront leur récompense dans la seconde moitié du siècle dernier, et c'est alors aussi qu'une génération de compositeurs partira à la recherche de l'accent capable de donner à sa musique un autre visage que celui d'une somme d'emprunts.

Jusqu'alors, en effet, l'influence allemande et italienne avait suggéré, dans le domaine symphonique ou dans l'opéra, des réalisations impersonnelles auxquelles le talent de certains créateurs comme John Knowles Paine (1839-1906), Horatio Parker (1863-1919) ou Edward MacDowell (1861-1908) n'avait pu conférer une physionomie originale, en dépit même du dessein qu'ils entretenaient d'exprimer « la vitalité, la jeunesse, l'optimisme et la ténacité d'esprit qui caractérisent l'homme américain » (MacDowell).

À cet effet, on avait exploré successivement l'élément indien et l'apport des Noirs, celui-ci particulièrement mis en valeur par Dvořák pendant son séjour à New York. Ce qu'atteste la *Symphonie du Nouveau Monde*, œuvre slave en dépit de son programme extra-musical et de ses thèmes conçus à la manière des spirituals (chants sacrés des Noirs convertis au christianisme et s'inspirant généralement des cantiques méthodistes).

Un peu plus tard, on crut que la rencontre de la musique traditionnelle avec le jazz* constituait un potentiel typiquement américain de sonorités et de rythmes, et, dès 1915, John Alden Carpenter (1876-1951) en exploita les formules dans son *Concertino* pour piano.

C'est cependant dans un climat plus contestable que cette rencontre devait suggérer l'accent si longtemps recherché par les partisans de l'américanisme musical, quand Paul Whiteman fonda son jazz symphonique « pour exécuter de la musique de jazz spécialement orchestrée et exécutée conformément à cette orchestration ». La *Rhapsody in Blue* (1924), qu'il avait commandée à Gershwin et qui répondait très exactement à ce programme en se proposant d'être « un kaléidoscope des États-Unis, de leurs blues et de leurs folies », échappait d'emblée aux modèles européens et pouvait définir, dans une certaine mesure, les traits les plus caractéristiques de l'esprit américain. Autodidacte, mais doué d'une infaillible intuition de novateur, George Gershwin (1898-1937) n'a cessé de mettre son sens mélodique au service d'une expression de plus en plus dense qu'il est difficile d'estimer en fonction des critères habituels et qui, cependant, assigne aux différentes étapes de sa carrière une place importante dans l'évolution musicale de son pays (*Concerto in F for Piano and Orchestra*, 1925 ; *An American in Paris*, 1928 ; *Porgy and Bess*, 1935).

La même préoccupation d'un idiome national a inspiré tous les compositeurs contemporains de Gershwin et même certains aînés tels que Walter Piston (né en 1894), Charles W. Cadman (1881-1946) ou Carl Ruggles, ce dernier (né en 1876) venu librement à la syntaxe de Schönberg et curieux d'instrumentations insolites.

En marge de cette préoccupation, la recherche de nouvelles possibilités sonores est précisément l'un des traits communs à tous les compositeurs des États-Unis, et Frederick Converse (1871-1940), le premier Américain de naissance à être joué au Metropolitan (1910), semble avoir inauguré l'adjonction des bruits à l'orchestre symphonique (son poème symphonique *Flivver ten million* utilise une trompe d'auto, une soufflerie, un sifflet et une enclume). Premier pas vers la musique concrète et que suivront un George Antheil (1900-1959), dont le *Ballet mécanique* utilise des trompes d'auto, des enclumes, des scies circulaires et une hélice d'avion, un Lou Harrison (né en 1917), qui introduit des tambours de freins et des tuyaux de fer dans ses *Canticles*, et, plus près de nous, un John Cage* (né en 1912) [l'*Imaginary Landscape No. 4* est réalisé pour douze radios manipulées par vingt-quatre instrumentistes]. Dans le seul domaine du piano, plusieurs compositeurs abandonnent le pur et simple usage des doigts pour des effets sonores obtenus en frappant le clavier avec l'avant-bras ou une règle, notamment Charles Ives* (1874-1954), qui passe, à bon droit, pour le musicien le plus original et le plus « moderne » de sa génération. Très influencé par Ralph Waldo Emerson (1803-1882) et les transcendantalistes, Charles Ives considérait la musique comme un langage universel et chargeait chacune de ses partitions d'un programme extra-musical qui n'a pas survécu à son époque, alors que ses recherches sonores et l'ingéniosité de sa syntaxe le consacrent, après un demi-siècle d'oubli, comme l'un de ceux qui ont découvert avec le plus de clairvoyance les raisons de la musique d'aujourd'hui.

Entre les contemporains de Charles Ives et les « musiciens du siècle », Charles Griffes, Wallingford Riegger, Walter Piston, Roger Sessions, Virgil Thomson et Howard Hanson sont cependant autant d'exemples d'un éclectisme cher aux Américains et de leur tendance à admettre toutes les syntaxes, du néo-classicisme le plus académique aux violences des « expérimentalistes ». À l'influence généralement admise du postromantisme germanique, celle de l'école française et de Debussy s'est peu à peu substituée jusqu'au moment où les perspectives du système dodécaphonique ont grisé les différentes générations de créateurs, et, depuis un demi-siècle, bien des « américanistes » ne se privent pas d'écrire dans tous les styles sous prétexte de se renouveler. Ainsi Aaron Copland, Roy Harris (né en 1898) ou Samuel Barber (né en 1910), qui sont les compositeurs les plus populaires aux États-Unis. Copland distingue lui-même, dans sa carrière, la période stravinskienne (symphonie pour orgue), la rencontre avec le jazz (concerto pour piano), l'austérité (variations pour piano), la « simplicité imposée » *(El Salón México)*, la musique pure (troisième symphonie), le dodécaphonisme (quatuor), etc.

Et Barber, comme William Schuman (né en 1910) ou Elliott Carter (né en 1908), offre un curieux éventail d'expressions, du néoromantique *adagio* à la sonate dodécaphonique pour piano, puis aux traditionnels *Prayers of Kierkegaard.*

On citerait, du reste, bien des partitions valables à des titres divers, même si elles n'ont pas connu le succès du *Ballet mécanique* (de George Antheil), de *West Side Story* (de Leonard Bernstein) ou des opéras de Gian Carlo Menotti (*The Consul*, *The Telephone*, etc.).

Depuis 1950, les expérimentalistes ont vu s'offrir à eux un champ d'investigations jusqu'alors inconnu dans l'organisation de la matière sonore et qui exploitait les ressources de l'électronique. Edgard Varèse* (1883-1965), fixé aux États-Unis dès 1915, Vladimir Ussachevsky et John Cage ont été les premiers à utiliser systématiquement les bandes magnétiques, intégrées ou non aux sons musicaux, et ont ainsi désigné aux compositeurs de la jeune génération une route sur laquelle ils peuvent s'engager peut-être plus librement que sur celle des compromis avec la tradition européenne. Un Christian Wolff (né en 1934) ou un Terry Riley sont là pour prouver que, dans l'exploration de ces nouvelles directions sonores, l'école américaine

trouve aujourd'hui une expression plus conforme à son génie.

A. G.

📖 **A. Berger, *Aaron Copland* (New York, 1953 ; trad, fr., Buchet-Chastel, 1962). / G. Chase, *America's Music* (New York, 1955 ; trad. fr. *Musique de l'Amérique*, Buchet-Chastel, 1957). / J. T. Howard et G. K. Bellows, *A Short History of Music in America* (New York, 1958). / R. Hover et J. Cage, *Virgil Thomson* (New York, 1959 ; trad, fr., Buchet-Chastel, 1962). / P. H. Lang, *One Hundred Years of Music in America* (New York, 1961). / A. Gauthier, *la Musique américaine* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1963 ; 2e éd., 1972). / H. W. Hitchcock, *Music in United States* (Englewood Cliffs, N. J., 1969). / I. L. Sablosky, *American Music* (Chicago, 1969).**

LE CINÉMA AMÉRICAIN

Voir le tableau.

L'histoire du cinéma américain

1894 Construction du premier studio de cinéma, le Black Maria, par W. K. L. Dickson dans la propriété de Thomas Edison à West Orange. — Réalisation des premières bandes destinées au kinetoscope.

1895-1896 Présentation dans les grandes villes américaines de nombreux appareils récemment inventés. — Très vive concurrence entre le panoptikon (E. Lauste, W. K. L. Dickson, les frères Latham), le phantascope (Th. Armat, Ch. F. Jenkins), qui sera exploité sous le nom de vitascope Edison, le mutoscope (W. K. L. Dickson) et le cinématographe Lumière. — Multiplication des Penny Arcades.

1897 Début de la guerre des brevets menée par Edison contre tous ses concurrents.

1898-1903 Premières productions des firmes Edison, Vitagraph et Biograph. — Dès 1903 apparaissent les noms des futurs grands magnats du cinéma américain : William Fox, Adolph Zukor, Marcus Loew, Carl Laemmle. La même année, Edwin S. Porter tourne un western, *le Vol du grand rapide*, l'un des premiers exemples de continuité filmique (découpage, montage).

1905 Ouverture à Pittsburgh du premier Nickelodeon.

1906 Premier dessin animé de J. Stuart Blackton.

1907-1924 Fondation des grandes compagnies américaines (v. tableau Industrie du film et institutions cinématographiques à l'article cinéma).

1908 D. W. Griffith, engagé par la Biograph, apparaît comme le premier grand metteur en scène de l'histoire du cinéma. — Construction du premier studio de cinéma dans la banlieue de Los Angeles (naissance d'Hollywood).

1911 Début de l'exode des compagnies vers la Californie. — Apparition du *star-system*, dont bénéficient Florence Turner, Florence Lawrence, Mary Pickford, Mabel Normand, Alice Joyce, Maurice Costello, Broncho Billy (G. M. Anderson), puis Pearl White, Tom Mix, etc.

1914 *Naissance d'une nation* de D. W. Griffith. — Triomphe du *serial* avec Pearl White. — Début de l'âge d'or du cinéma burlesque américain avec les « Keystone Comedies » de Mack Sennett et la rapide popularité de Charlie Chaplin.

1919 Mary Pickford, Charlie Chaplin, D. W. Griffith et Douglas Fairbanks fondent les Artistes associés (United Artists Corporation).

1920-1928 Dès 1920, centralisation définitive de l'industrie du cinéma à Hollywood. Apogée du *star-system* (Douglas Fairbanks, Rudolph Valentino).Apogée du cinéma comique muet (Chaplin, Keaton, Harold Lloyd).Vagues successives de cinéastes européens à Hollywood (à la suite des Maurice Tourneur et autres Max Linder, ce sont Ernst Lubitsch, Victor Sjöström, Mauritz Stiller, Paul Leni, Paul Fejos, F. W. Murnau qui quittent leur pays d'origine).

1927 Présentation à New York du *Chanteur de jazz* d'Alan Crosland avec Al Jolson. C'est le premier film parlant et chantant.

1928 Les frères Warner tentent de renouveler le triomphe du *Chanteur de jazz* avec *le Fou chantant* de Lloyd Bacon.

1929 Les « talkies » triomphent définitivement sur les écrans. — Engouement du public pour les comédies musicales à grand spectacle.King Vidor tourne *Hallelujah*, premier chef-d'œuvre du cinéma parlant.

1930 Répercussions du krach de Wall Street (550 films au lieu de 710 l'année précédente). — Apparition de divers genres qui caractériseront l'époque rooseveltienne du cinéma parlant : le film de gangster, le film fantastique, la comédie sophistiquée, la comédie loufoque.

1934 Fondation de la Legion for Decency, organisation créée afin de faire appliquer le code de censure Will H. Hays.

1935 Production régulière de 500 films par an. Drames psychologiques, films sociaux et superproductions viennent relayer les divers genres à la mode.

1939 Avec *la Chevauchée fantastique*, John Ford rend au western un prestige international.

1941 Orson Welles tourne *Citizen Kane*.

1942 Nombreux documentaires de guerre (série « Pourquoi nous combattons »).

1945 La production est de 358 films.Extension du « film noir » (B. Wilder, F. Lang, M. Curtiz, R. Siodmak).

1946 Décret antitrust voté contre les « Major Companies ».

1947 Entrée en fonctions de la Commission d'enquête sur les activités antiaméricaines. Soixante-dix-neuf personnalités du cinéma accusées. Dix d'entre elles refusent de témoigner devant la Commission.

1948 Début de la concurrence cinéma-télévision (« La télévision ne tuera pas plus le cinéma que la prière chez soi n'a tué les cathédrales » [le scénariste Charles Brackett]).

1950 Développement spectaculaire des *drive-in*.Joseph Losey et Jules Dassin, inscrits sur la « liste noire » et sans travail, quittent les États-Unis.

1951 Nouvelle campagne anticommuniste. — La chasse aux sorcières s'apaisera en 1954 seulement, à la suite du discrédit de Joseph McCarthy.

1952 Présentation par les « Major Companies » de films en 3-D (effets de relief et stéréophonie), nécessitant l'emploi de lunettes.Point culminant de la crise : les recettes tombent au niveau le plus bas depuis 1943 — la production est de 324 films.

1953 Lancement par la Twentieth Century Fox du premier film en Cinémascope, *The Robe (la Tunique)* d'Henry Koster.

1958 Importance croissante des coproductions avec les pays européens et des tournages à l'étranger. Sensible baisse des fréquentations.

1960 Les « Major » commencent à distribuer à la télévision leurs films des années 1950-1955.

1962 Le film *Cléopâtre* de J. M. Mankiewicz bat un record : il a coûté 35 millions de dollars.Propagation du film « underground ».

1963 La production tombe au chiffre le plus bas jamais enregistré : 121 films.

1964 Redressement économique des « Major » et légère reprise de la fréquentation.

1966-1970 Aux holdings verticaux ou horizontaux menacés par les lois antitrusts se substituent des conglomérats, amalgames de sociétés diverses réunies par le seul lien d'une autorité commune.

1969-1970 Nouvelle crise. Les « Major Companies » connaissent plusieurs échecs avec des superproductions trop coûteuses, tandis que certains indépendants se lancent dans la production de films à petit budget, qui rencontrent un certain succès, notamment parmi la jeune génération de spectateurs. — Vogue des films contestataires.

1972 *Le Parrain* bat tous les records de recette.

1975 *Les Dents de la mer* pulvérise les records de recette au box-office.

Les principaux metteurs en scène américains

Robert Aldrich *(Cranston, Rhode Island, 1918). Premier film en 1953. Principaux films :* Vera Cruz *(1954)*, En quatrième vitesse *(*Kiss me deadly, *1955)*, le Grand Couteau *(*The Big Knife, *1955)*, Attaque *(*Attack, *1956)*, El Perdido *(*The Last Sunset, *1961)*, Qu'est-il arrivé à Baby Jane ? *(*What ever happened to Baby Jane ?, *1962)*, Douze Salopards *(*The Dirty Dozen, *1967)*.

Lloyd Bacon *(San Jose, Californie, 1890 - Burbank 1955). Premier film en 1923. Principaux films :* le Fou chantant *(*The Singing Fool, *1928)*, *42e Rue* *(*42nd Street, *1933)*, Prologue *(*Footlight Parade, *1933)*, Wonder Bar *(1934)*, Femme marquée *(*Marked Woman, *1937)*, The Oklahoma Kid *(1939)*, The Sullivans *(1944)*.

Frank Borzage *(Salt Lake City 1893 - Hollywood 1962). Premier film en 1919. Principaux films :* Humoresque *(1920)*, l'Heure suprême *(*Seventh Heaven, *1927)*, la Femme au corbeau *(*The River, *1929)*, l'Adieu aux armes *(*A Farewell to Arms, *1932)*, Ceux de la zone *(*A Man's Castle, *1933)*, Comme les grands *(*No Greater Glory, *1934)*, Désir *(*Desire, *1936)*, Stage Door Canteen *(1943)*.

Richard Brooks *(Philadelphie 1912). Premier film en 1950. Principaux films :* Cas de conscience *(*Crisis, *1950)*, Bas les masques *(*Deadline-U.S.A., *1952)*, le Cirque infernal *(*Battle Circus, *1953)*, Graine de violence *(*Blackboard Jungle, *1955)*, la Dernière Chasse *(*The Last Hunt, *1956)*, Elmer Gantry le charlatan *(*Elmer Gantry, *1960)*, Doux Oiseau de jeunesse *(*Sweet Bird of Youth, *1962)*, les Professionnels *(*The Professionals, *1966)*, De sang-froid *(*In Cold Blood, *1967)*, *Dollars (1971)*, *la Chevauchée sauvage* *(*Bite the Bullet, *1974)*.

Clarence Brown *(Clinton 1890). Premier film en 1920. Principaux films :* la Chair et le diable *(*Flesh and the Devil, *1927)*, Anna Christie *(1930)*, Anna Karénine *(1935)*, Maria Walewska *(*Conquest, *1937)*, la Mousson *(*The Rains came, *1939)*, Jody et le faon *(*The Yearling, *1946)*, l'Intrus *(*Intruder in the Dust, *1949)*.

Frank CAPRA. *V. l'article.*

Charles CHAPLIN. *V. l'article.*

George Cukor *(New York 1899). Premier film en 1930. Principaux films :* les Invités de huit heures *(*Dinner at Eight, *1933)*, les Quatre Filles du Dr *March* *(*Little Women, *1933)*, David Copperfield *(1935)*, Indiscrétions *(*The Philadelphia Story, *1940)*, la Femme aux deux visages *(*Two-Faced Woman, *1941)*, Hantise *(*Gaslight, *1944)*. Comment l'esprit vient aux femmes *(*Born yesterday, *1950)*, Une étoile est née *(*A Star is born, *1954)*, les Girls *(1957)*, le Milliardaire *(*Let's make Love, *1960)*, My Fair Lady *(1964)*, Voyages avec ma tante *(*Travels with My Aunt, *1972)*.

Michael Curtiz *(Mihály Kertész, dit) [Budapest 1888 - Hollywood 1962]. Premier film en Hongrie en 1916. Principaux films :* la Charge de la brigade légère *(*The Charge of the Light Brigade, *1936)*, les Anges aux figures sales *(*Angels with Dirty Faces, *1938)*, l'Aigle des mers *(*The Sea Hawk, *1940)*, Casablanca *(1942)*, le Roman de Mildred Pierce *(*Mildred Pierce, *1945)*, les Comancheros *(1961)*.

Jules Dassin *(Middletown, Connecticut, 1911). Premier film en 1942. Principaux films :* les Démons de la liberté *(*Brute Force, *1947)*, la Cité sans voiles *(*Naked City, *1948)*, les Bas-Fonds de Frisco *(*Thieves' Highway, *1949)*,

les Forbans de la nuit *(*Night and the City, *1950),* Du rififi chez les hommes *(1955),* Celui qui doit mourir *(1957),* la Loi *(1958),* Jamais le dimanche *(1960),* Topkapi *(1964),* la Promesse de l'aube *(1970).*

Cecil B. DE MILLE. *V. l'article.*

Walt DISNEY. *V. l'article.*

Edward Dmytryk *(Grand Forks, Colombie britannique, 1908). Premier film en 1939. Principaux films :* Adieu, ma belle *(*Murder my Sweet, *1944),* Feux croisés *(*Crossfire, *1947),* l'Homme à l'affût *(*The Sniper, *1952),* la Lance brisée *(*The Broken Lance, *1954),* Ouragan sur le Caine *(*The Caine Mutiny, *1954),* l'Homme aux colts d'or *(*Warlock, *1959),* Barbe-Bleue *(*Bluebeard, *1972).*

Stanley Donen. *V.* COMÉDIE MUSICALE.

Robert Flaherty. *V.* DOCUMENTAIRE.

Richard Fleischer *(New York 1916). Premier film en 1946. Principaux films :* l'Enigme du Chicago-Express *(*The Narrow Margin, *1952),* la Fille sur la balançoire *(*The Girl in the Red Velvet Swing, *1955),* le Génie du mal *(*Compulsion, *1959),* le Voyage fantastique *(*The Fantastic Voyage, *1965).*

Victor Fleming *(Pasadena, Californie, 1883 - près de Cottonwood, Arizona, 1949). Premier film en 1919. Principaux films :* The Virginian *(1929),* l'Île au trésor *(*Treasure Island, *1934),* Capitaines courageux *(*Captains Courageous, *1937),* Autant en emporte le vent *(*Gone with the Wind, *1939),* le Magicien d'Oz *(*The Wizard of Oz, *1939), Dr Jekyll et Mr Hyde (1941),* Jeanne d'Arc *(*Joan of Arc, *1948).*

John FORD. *V. l'article.*

John Frankenheimer *(Malba, New York, 1930). Premier film en 1957. Principaux films :* le Temps du châtiment *(*The Young Savages, *1961),* le Prisonnier d'Alcatraz *(*Birdman of Alcatraz, *1962),* Un crime dans la tête *(*The Manchurian Candidate, *1962),* Grand Prix *(1966),* l'Homme de Kiev *(*The Fixer, *1968),* le Pays de la violence *(*I walk the Line, *1970),* Impossible Object *(1972).*

Samuel Fuller *(Worcester, Massachussetts, 1912). Premier film en 1949. Principaux films :* le Port de la drogue *(*Pickup on South Street, *1953),* Maison de bambou *(*House of Bamboo, *1955),* le Jugement des flèches *(*Run of the Arrow, *1957),* les Bas-Fonds new-yorkais *(*Underworld U.S.A., *1960),* Shock Corridor *(1963).*

David W. GRIFFITH. *V. l'article.*

Henry Hathaway *(Sacramento, Californie, 1898). Premier film en 1932. Principaux films :* les Trois Lanciers du Bengale *(*The Lives of a Bengal Lancer, *1935),* Peter Ibbetson *(1935),* la Maison de la 92e *rue (*The House on 92nd Street, *1945),* le Carrefour de la mort *(*Kiss of Death, *1947),* Quatorze Heures *(*Fourteen Hours, *1951),* Niagara *(1953),* le Grand Sam *(*North to Alaska, *1961),* Circus World *(1964),* Nevada Smith *(1966),* Cent Dollars pour un shérif *(*True Grit, *1969.)*

Howard HAWKS. *V. l'article.*

Alfred HITCHCOCK. *V. l'article.*

John Huston *(Nevada, Missouri, 1906). Premier film en 1941. Principaux films :* le Faucon maltais *(*The Maltese Falcon, *1941),* le Trésor de la sierra Madre *(*The Treasure of the Sierra Madre, *1947),* Key Largo *(1948),* Quand la ville dort *(*Asphalt Jungle, *1950),* la Charge victorieuse *(*The Red Badge of Courage, *1951),* African Queen *(1951),* Moby Dick *(1956),* le Vent de la plaine *(*The Unforgiven, *1959),* les Désaxés *(*The Misfits, *1960),* la Nuit de l'iguane *(*The Night of the Iguana, *1964),* Reflets dans un œil d'or *(*Reflections in a Golden Eye, *1967),* Fat City *(1972),* L'homme qui voulut être roi *(*The Man who would be king, *1975).*

Thomas H. INCE. *V. l'article.*

Elia KAZAN. *V. l'article.*

Buster KEATON. *V. l'article.*

Henry King *(Christiansburg, Virginie, 1888). Premier film en 1915. Principaux films :* Stella Dallas *(2926),* l'Incendie de Chicago *(*In Old Chicago, *1938),* Un homme de fer *(*Twelve O'Clock High, *1949),* les Neiges du Kilimandjaro *(*The Snows of Kilimandjaro, *1952).*

Stanley Kramer *(New York 1913). Premier film en 1955. Principaux films :* le Dernier Rivage *(*On the Beach, *1959),* Procès de singe *(*Inherit the Wind, *1960),* Jugement à Nuremberg *(*Judgment at Nuremberg, *1961),* Un monde fou fou fou fou *(*It's a Mad, Mad, Mad, Mad World, *1963),* Devine qui vient dîner *(*Guess who is coming to Dinner, *1967).*

Stanley Kubrick *(New York 1928). Premier film en 1953. Principaux films :* Ultime Razzia *(*The Killing, *1956),* les Sentiers de la gloire *(*Paths of Glory, *1957),* Spartacus *(1960),* Lolita *(1962),* Docteur Folamour *(*Dr. Strangelove, *1964),* 2001, l'Odyssée de l'espace *(*2001 : A Space Odyssey, *1968),* Orange mécanique *(*A Clockwork Orange, *1971),* Barry Lyndon *(1975).*

Fritz LANG. *V. l'article.*

Mervyn Le Roy *(San Francisco 1900). Premier film en 1927. Principaux films :* le Petit César *(*Little Caesar, *1930),* Je suis un évadé *(*I am a Fugitive from a Chain Gang, *1932),* Chercheuses d'or *(*Gold Diggers of 1933, *1933),* Prisonniers du passé *(*They won't forget, *1937),* Thirty Seconds over Tokyo *(*Trente Secondes sur Tokyo, *1944),* Retour avant la nuit *(*Home before Dark, *1958).*

Joseph LOSEY. *V. l'article.*

Ernst LUBITSCH. *V. l'article.*

Leo McCarey *(Los Angeles 1898 - Santa Monica, Californie, 1969). Premier film en 1921. Principaux films :* Soupe au canard *(*Duck Soup, *1933),* l'Admirable Mr *Ruggles (*Ruggles of Red Gap, *1935),* Cette sacrée vérité *(*The Awful Truth, *1937),* la Route semée d'étoiles *(*Going my Way, *1944),* la Brune brûlante *(*Rally Round the Flag, Boys, *1958).*

Norman Z. McLeod *(Grayling, Michigan, 1898-1964). Premier film en 1928. Principaux films :* Monnaie de singe *(*Monkey Business, *1931),* le Couple invisible *(*Topper, *1937),* la Vie secrète de Walter Mitty *(*The Secret Life of W. Mitty, *1947).*

Rouben Mamoulian *(Tiflis [auj. Tbilissi] 1897). Premier film en 1930. Principaux films :* Applause *(1929),* les Carrefours de la ville *(*City Streets, *1931), Dr Jekyll et Mr Hyde (1931),* la Reine Christine *(*Queen Christina, *1933),* Becky Sharp *(1935),* le Signe de Zorro *(*The Mark of Zorro, *1940),* Summer Holiday *(1947).*

Joseph L. Mankiewicz *(Wilkes Barre, Pennsylvanie, 1909). Premier film en 1946. Principaux films :* Eve *(*All about Eve, *1950),* Jules César *(*Julius Caesar, *1953),* la Comtesse aux pieds nus *(*The Barefoot Contessa, *1954),* Soudain l'été dernier *(*Suddenly Last Summer, *1959),* Cléopâtre *(*Cleopatra, *1963),* le Reptile *(*There was a Crooked Man, *1970),* le Limier *(*Sleuth, *1972).*

Anthony Mann *(San Diego 1906 - Berlin 1967). Premier film en 1942. Principaux films :* Winchester 73 *(1950),* l'Appât *(*The Naked Spur, *1953),* l'Homme de la plaine *(*The Man from Laramie, *1955),* Cote 465 *(*Men in war, *1956),* l'Homme de l'Ouest *(*The Man of the West, *1958),* la Ruée vers l'Ouest *(*Cimarron, *1960),* la Chute de l'Empire romain *(*The Fall of the Roman Empire, *1963).*

Lewis Milestone *(Kichinev, Ukraine, 1895). Premier film en 1925. Principaux films :* À l'ouest rien de nouveau *(*All Quiet on the Western Front, *1930),* Front Page *(1931),* Pluie *(*Rain, *1932),* le Commando de la mort *(*A Walk in the Sun, *1945),* l'Emprise du crime *(*The Strange Love of Martha Ivers, *1946).*

Vincente Minnelli. *V.* COMÉDIE MUSICALE.

Sam Peckinpah *(Madera, Californie, 1926). Premier film en 1961. Principaux films :* Coups de feu dans la Sierra *(*Ride the High Country *ou* Guns in the Afternoon, *1962),* Major Dundee *(1965), la Horde sauvage (*The Wild Bunch, *1969),* les Chiens de paille *(*Straw Dogs, *1971),* Guet-apens *(*Getaway, *1972).*

Arthur Penn *(Philadelphie 1922). Premier film en 1958. Principaux films :* le Gaucher *(*The Left Handed Gun, *1958),* Miracle en Alabama *(*The Miracle Worker, *1962),* la Poursuite impitoyable *(*The Chase, *1966),* Bonnie et Clyde *(1967),* Little Big Man *(1970),* The Missouri Breaks *(1975).*

Sydney Pollack *(South Bend, Indiana, 1934). Premier film en 1966. Principaux films :* Propriété interdite *(*This Property is condemned, *1966),* Chasseurs de scalps *(*The Scalphunters, *1967),* On achève bien les chevaux *(*They shoot Horses, don't they ?, *1970),* Jeremiah Johnson *(1972),* Nos plus belles années *(*The Way we were, *1973),* les Trois Jours du Condor *(*Three Days of the Condor, *1975).*

Otto Preminger *(Vienne, Autriche, 1906). Premier film en 1931. Principaux films :* Laura *(1944),* Un si doux visage *(*Angel Face, *1952),* la Rivière sans retour *(*River of No Return, *1954),* l'Homme au bras d'or *(*The Man with the Golden Arm, *1955),* Autopsie d'un meurtre *(*Anatomy of a Murder, *1959),* Exodus *(1960),* Tempête à Washington *(*Advise and Consent, *1961).*

Nicholas Ray *(La Crosse, Wisconsin, 1911). Premier film en 1948. Principaux films :* les Amants de la nuit *(*They live by Night, *1948),* Johnny Guitare *(1954),* la Fureur de vivre *(*Rebel without a Cause, *1955),* la Forêt interdite *(*Wind across the Everglades, *1958),* Traquenard *(*Party Girl, *1958),* le Roi des rois *(*King of Kings, *1961).*

Robert Rossen *(New York 1908 -* id. *1966). Premier film en 1947. Principaux films :* les Fous du roi *(*All the King's Men, *1949),* l'Arnaqueur *(*The Hustler, *1967),* Lilith *(1963).*

Ernest Schoedsack *(Council Bluffs, Iowa, 1893). Premier film en 1925. Principaux films :* Exode *(*Grass, *1925 ; coréal. : Merian Cooper),* Chang *(1927 ; coréal. : M. Cooper),* les Chasses du comte Zaroff *(*The most Dangerous Game, *1932 ; coréal. : Irving Pichel),* King Kong *(1933 ; coréal. : M. Cooper), Dr Cyclops (1940).*

Mack SENNETT. *V. l'article.*

Josef von STERNBERG. *V. l'article.*

George Stevens *(Oakland 1905 - Lancaster, Californie, 1975). Premier film en 1933. Principaux films :* Demoiselle en détresse *(*A Damsel in Distress, *1937),* Une place au soleil *(*A Place in the Sun, *1951),* l'Homme des vallées perdues *(*Shane, *1953),* le Journal d'Anne Frank *(*The Diary of Anne Frank, *1959).*

Preston Sturges *(Chicago 1898 - New York 1959). Premier film en 1940. Principaux films :* Gouverneur malgré

lui (The Great McGinty, *1940*), Un cœur pris au piège (The Lady Eve, *1941*), les Voyages de Sullivan (Sullivan's Travels, *1941*), Infidèlement vôtre (Unfaithfully yours, *1948*).

Erich von STROHEIM. *V. l'article.*

Frank Tashlin *(Weehawken, New Jersey, 1913 - Hollywood 1972). Premier film en 1950. Principaux films :* Artistes et modèles (Artists and Models, *1955*), la Blonde et moi (The Girl can't help it, *1956*), la Blonde explosive (Oh ! For a Man, *1957*), l'Increvable Jerry (It's only Money, *1962*).

King Vidor *(Galveston 1894). Premier film en 1918. Principaux films :* la Grande Parade (The Big Parade, *1925*), la Foule (The Crowd, *1928*), Hallelujah *(1929)*, Scène de rue (Street Scene, *1931*), Notre pain quotidien (Our Daily Bread, *1934*), Duel au soleil (Duel in the Sun, *1946*), la Garce (Beyond the Forest, *1949*), L'homme qui n'a pas d'étoile (Man without a Star, *1955*), Guerre et paix (War and Peace, *1956*).

Raoul Walsh *(New York 1892). Premier film en 1916. Principaux films :* le Voleur de Bagdad (The Thief of Bagdad, *1924*), la Piste des géants (The Big Trail, *1930*), la Grande Evasion (High Sierra, *1941*), la Charge fantastique (They died with their Boots on, *1942*), Gentleman Jim *(1942)*, Aventures en Birmanie (Objective Burma, *1945*), L'enfer est à lui (Bond of Angels, *1957*), les Nus et les morts (The Naked and the Dead, *1958*).

Orson WELLES. *V. l'article.*

William Wellman *(Brookline 1896 - Los Angeles 1975). Premier film en 1923. Principaux films :* les Ailes (Wings, *1927*), l'Appel de la forêt (The Call of the Wild, *1936*), l'Étrange Incident (The Ox-Bow Incident, *1942*), les Forçats de la gloire (Story of G. I. Joe, *1945*), la Ville abandonnée *ou* Nevada (Yellow Sky, *1948*).

Billy Wilder *(Vienne, Autriche, 1906). Premier film en 1934. Principaux films :* Assurance sur la mort (Double Indemnity, *1944*), le Poison (The Lost Weekend, *1945*), Boulevard du Crépuscule (Sunset Boulevard, *1950*), le Gouffre aux chimères (The Big Carnival, *1951*), Sabrina *(1954)*, Sept Ans de réflexion (The Seven Year Itch, *1955*), Certains l'aiment chaud (Some like it Hot, *1959*), la Garçonnière (The Apartment, *1960*), Irma la douce *(1963)*, la Vie privée de Sherlock Holmes (The Private Life of Sherlock Holmes, *1970*), Avanti *(1972)*, Spéciale Première (The Front Page, *1974*).

Robert Wise *(Winchester, Indiana, 1914). Premier film en 1943. Principaux films :* Nous avons gagné ce soir (The Set-up, *1949*), la Tour des ambitieux (Executive Suite, *1954*), Je veux vivre (I want to live, *1958*), le Coup de l'escalier (Odds against tomorrow, *1959*), West Side Story *(1961, coréal. : J. Robbins)*, la Maison du diable (The Haunting, *1963*), la Mélodie du bonheur (The Sound of Music, *1965*), le Mystère Andromède (The Andromeda Strain, *1971*).

Sam Wood *(Philadelphie 1883 - Hollywood 1949). Premier film en 1917. Principaux films :* Une nuit à l'Opéra (A Night at the Opera, *1935*), Un jour aux courses (A Day at the Races, *1937*), Good-Bye Mr. Chips *(1939)*, Une petite ville sans histoire (Our Town, *1940*), Pour qui sonne le glas (For whom the Bell tolls, *1943*).

William WYLER. *V. l'article.*

Fred Zinnemann *(Vienne, Autriche, 1907). Premier film en 1934. Principaux films :* les Révoltés d'Alvarado (Redes, *1934 ; coréal. : Paul Strand et E. Gomez Muriel*), C'étaient des hommes (The Men, *1950*), Le train sifflera trois fois (High Noon, *1952*), Tant qu'il y aura des hommes (From here to Eternity, *1953*), Un homme pour l'éternité (A Man for all Seasons, *1966*), Chacal (The Day of The Jackal, *1972*).

🕮 T. Ramsaye, *A Million and One Nights* (New York, 1926 ; 2 vol.). / L. Jacobs, *The Rise of the American Film, a Critical History* (New York, 1939 ; nouv. éd., 1968). / L. G. Roster, *Hollywood* (New York, 1941). / R. Florey, *Hollywood hier et aujourd'hui* (Prisma, 1951). / R. Jeanne et C. Ford, *Histoire du cinéma américain, 1895-1945*, t. III de l'*Histoire encyclopédique du cinéma* (Laffont, 1955). / F. Berotti, *Questa e Hollywood* (Milan, 1956). / R. Griffith et A. Mayer, *The Movies* (Hollywood, 1957). / G. Guidi, *Racconti di Hollywood* (Milan, 1963). / E. et I. Cameron, *The Heavies* (Londres, 1967) ; *Broads* (Londres, 1969). / P. et J. L. Leutrat, *Jeune Cinéma américain* (Serdoc, Lyon, 1967). / J. Baxter, *Hollywood in the Thirties* (Londres, 1968). / K. Brownlow, *The Parade's Gone by* (New York, 1968). / C. Ford, *Hollywood Story* (la Jeune Parque, 1968). / C. Higham et J. Greenberg, *Hollywood in the Forties* (Londres, 1968). / R. Manvell, *New Cinema in the U.S.A.* (Londres, 1968). / D. Robinson, *Hollywood in the Twenties* (Londres, 1968). / A. Sarris, *The American Cinema, 1929-1968* (New York, 1969). / J. P. Coursodon et B. Tavernier, *Trente Ans de cinéma américain* (C. I. B., 1970). / A. Eyles et P. Billings, *Hollywood today* (Londres, 1972). / R. Florey, *Hollywood années zéro* (Seghers, 1972). / *Le Cinéma des années 60, numéro spécial de Cinéma 73* (1973). / F. Buache, *le Cinéma américain (1955-1972)* [Lausanne, 1974]. On peut également consulter la bibliographie de l'article cinéma.

Le cinéma comique américain

C'est à partir de 1912, très exactement à l'époque où Mack Sennett* fonde la Keystone, qu'une école burlesque naît aux États-Unis. Sennett fut à la fois l'inspirateur et le catalyseur de ce mouvement. Avant lui, en effet, les réalisateurs de films comiques se contentaient d'imiter parfois assez platement les courses-poursuites héritées de l'école française de Vincennes. Son mérite essentiel est d'avoir substitué à l'improvisation libre, individuelle et quelque peu anarchique l'élaboration collective, la structuration et l'exploitation systématique du gag. Ces contraintes, loin de nuire à la spontanéité, favorisèrent curieusement le génie inventif d'innombrables équipes de gagmen et permirent l'éclosion de fortes personnalités comiques.

Mack Sennett fut non seulement un producteur avisé et un réalisateur inspiré, mais aussi un grand découvreur de talents. C'est lui qui, en 1913, engagea un certain Charlie Chaplin*, jeune comédien anglais jusqu'alors presque inconnu. C'est lui aussi qui fit débuter Buster Keaton*. Ces deux grandes figures du cinéma comique américain se dégageront assez rapidement du « moule Mack Sennett » pour faire cavalier seul et s'imposer sur tous les écrans du monde.

Mais d'autres noms qui ne peuvent prétendre à la renommée de Chaplin ou de Keaton n'en ont pas moins eu une importance considérable et ont profondément marqué cet âge d'or du cinéma burlesque, dont la flamme devait peu à peu s'éteindre à l'apparition du parlant pour faire place à une autre forme de comique, essentiellement tributaire de la joute des mots.

Le cap du parlant mit fin brusquement à la grande époque du burlesque américain. Chaplin espaça peu à peu ses réalisations. Keaton ne parvint pas à se renouveler. D'autres genres gais vinrent insensiblement prendre le relais, parmi lesquels la comédie dite « sophistiquée » (Frank Capra, Ernst Lubitsch). Mais le burlesque ne mourut pas instantanément : il se transforma et s'orienta vers le loufoque pur avec les Marx Brothers*. Ces quatre hurluberlus (mais très vite Zeppo s'effacera pour laisser place à ceux de ses frères dont le tempérament comique était le plus indiscutable : Groucho, Harpo et Chico) passeront insensiblement d'un style de music-hall clownesque à un style comique filmique inimitable (et avouons-le rarement imité), s'imposant comme les contestataires virulents d'une société qui s'endormait dans sa suffisance et sa bonne conscience. Ils seront dans l'immédiate avant-guerre les seuls représentants valables du comique américain avec W. C. Fields (1879-1946). Ce dernier, après avoir été une vedette des Ziegfeld Follies, connut ses premiers succès cinématographiques dès 1925 (*Sally of the Sawdust* [1925] de D. W. Griffith), mais ne fut vraiment apprécié qu'à partir de 1932 grâce à *Million Dollar Legs* et *Si j'avais un million (If I had a Million)*. Il imposa dès lors un personnage de faux gentleman toujours entre deux vins, deux plaisanteries agressives, deux calembours amers qui dérouta quelque peu le public de son époque. Parmi ses autres films, il faut encore citer *It's a Gift* (1934) de N. Z. McLeod, *David Copperfield* de G. Cukor (1935), *les Joies de la famille* (*The Man on a Flying Trapeze*, 1935) de C. Bruckman, *Mon petit poussin chéri* (*My Little Chickadee*, 1940), *Mines de rien* (*The Bank Dick*, 1940) et *Passez muscade* (*Never give a Sucker an Even Break*, 1941), tous trois d'Eddie Cline.

Il faudrait également mentionner l'une des rares actrices qui se soit illustrée à l'époque dans le genre comique : Mae West, dont le sex-appeal provocant alerta vite la vigilance des puissantes ligues de décence, mais qui parvint néanmoins, comme scénariste et interprète, à imposer sa trépidante fantaisie dans *Lady Lou* (1933), *Je ne suis pas un ange* (1933), *Annie du Klondike* (1936), *Fifi peau de pêche* (1937) et *Mon petit poussin chéri* (1940).

Quand arriva la Seconde Guerre mondiale, le comique américain ne se survivait plus que grâce à quelques individualités. Les années 40 et les années 50, malgré la vogue d'un Bob Hope et surtout d'un Danny Kaye, ne lui furent guère favorables.

Parmi les rares talents qui s'imposèrent peu à peu à partir de 1950, il faut citer Jerry Lewis (né à Newark en 1926). Après avoir débuté sous la direction de Norman Taurog, George Marshall et Frank Tashlin, en tandem avec Dean Martin, Jerry Lewis entreprit à partir de 1958 une carrière d'acteur-réalisateur qui fut marquée par des succès, comme *le Tombeur de ces dames* (*The Ladies' Man*, 1961) ou *Dr. Jerry et Mr. Love* (*The Nutty Professor*, 1963).

Comme les Marx, mais dans un tout autre style, Jerry Lewis s'attaque férocement à la société américaine et à ses mythes. Ce grimacier très controversé fait volontiers de l'excès une vertu, mais il est néanmoins l'un des rares acteurs comiques américains à s'être peu à peu imposé sur les écrans du monde entier. Vers la fin des années 60 Woody Allen tente à son tour de renouveler l'art difficile du gag (*Bananas*, 1970).

Fatty *(de son véritable nom* Roscoe Arbuckle*) [Smith Center, Kansas, 1881 - Hollywood 1933]. Il fut engagé*

à la Keystone par Mack Sennett et fut le partenaire de Mabel Normand, de Chester Conklin et de Charlie Chaplin. À partir de 1917, il réalisa ses propres films et popularisa son surnom de Fatty. Il imposa sur les scènes du monde entier un personnage de lourdaud et de jobard conçu à partir de son obésité et de sa corpulence adipeuse. Sa carrière fut brisée en 1921 à la suite d'un scandale public qui dressa contre lui l'Amérique puritaine.

Harry Langdon *(Council Bluffs, Iowa, 1884 - Hollywood 1944). Venu à l'écran par le biais du music-hall, il débuta dans le groupe de Mack Sennett. Son premier grand film,* Plein les bottes *(*Tramp Tramp Tramp, *1926), fut réalisé par Harry Edwards sur un scénario de Frank Capra. Mais c'est ce dernier qui dirigea Langdon dans* The Strong Man *(1926) et* Long Pants *(1927). La carrière de Langdon fut relativement courte. Après 1930, il parut encore dans quelques films, dont* A Soldier's Plaything *(1930) de Michael Curtiz, puis il écrivit quelques scénarios (notamment pour Laurel et Hardy). Ce rêveur au visage lunaire partagé entre l'agressivité et la timidité fut volontiers considéré comme un comique sophistiqué, dont la poésie amère pourrait expliquer le relatif insuccès. À l'instar de Buster Keaton et d'Harold Lloyd, il connut à partir de 1968-1970 une période de réhabilitation.*

Laurel et Hardy : *Arthur Stanley Jefferson, dit Stan Laurel (Ulverston, Lancashire, Grande-Bretagne, 1890 - Santa Monica, Californie, 1965), et Oliver Hardy (Atlanta, Géorgie, 1892 - Hollywood 1957). Ce tandem comique se créa en 1926 et connut rapidement un grand succès. La collaboration du gros Hardy et du maigre Laurel durera vingt-quatre années. Les deux compères franchirent sans encombre l'écueil du parlant, rares rescapés de l'hécatombe qui marqua alors le burlesque américain. Ils furent les héros d'une centaine de films, dont, parmi leurs longs métrages,* Fra Diavolo *(1933),* Têtes de pioche *(1938),* les As d'Oxford *(1940). Très appréciés du grand public, ils mirent un certain temps à être reconnus par la critique comme d'authentiques créateurs.*

Harold Lloyd *(Burchard, Nebraska, 1893 - Hollywood 1971). Il débuta en 1913, se fit connaître par la série des « Lonesome Luke » (en anglais, le personnage est connu sous le nom de « Winkle » ; en français, sous celui de « Lui »), qu'il tourna sous la direction du producteur-réalisateur Hal Roach. Dans les années 20, son succès populaire ne fut pas loin d'éclipser celui de Chaplin. Lloyd entreprit en effet divers longs métrages, notamment* Monte là-dessus ! *(*Safety Last, *1923) et* Vive le sport *(*The Freshman, *1925), où il précisa son personnage d'acrobate à lunettes et s'affirma dans un style situé à mi-chemin du burlesque gratuit et du comique d'observation à résonance humaine. Après 1930, il tourna encore quelques films avant de tomber dans un demi-oubli que ne dissipera pas entièrement le long métrage de Preston Sturges* Oh quel mercredi ! *(*Mad Wednesday, *1947). Plusieurs films de montage lui furent consacrés :* le Monde comique d'Harold Lloyd *en 1962 et* Fous Rires *en 1963.*

Ben Turpin *(La Nouvelle-Orléans 1874 - Hollywood 1940). Il fut un des nombreux partenaires de Charlie Chaplin durant son contrat à la Essanay, puis travailla avec Mack Sennett et remporta un honorable succès entre 1919 et 1930. Connu en France sous les sobriquets de Narcisse, de Calouchard et d'Andoche (il était affligé d'un strabisme convergent), il disparut comme beaucoup d'autres à l'avènement du parlant.*

J.-L. P.

L'art américain

LES ARTS PLASTIQUES DEPUIS LE PEUPLEMENT EUROPÉEN

Doublement suspect dès ses origines, aux yeux d'un peuple puritain et pragmatique, de proposer des images frivoles et dépourvues d'utilité, l'art américain n'allait trouver sa justification publique que du jour où il refléterait (et même contesterait) la réalité américaine. Conscient de sa dette obligatoire à l'égard de l'Europe, il n'allait conquérir son équilibre que du moment où, à son tour, il deviendrait exemplaire. Et sans doute n'y a-t-il aucun hasard si la substitution de New York à Paris comme foyer international des arts plastiques coïncide avec la fin de la Seconde Guerre mondiale, qui consacre l'hégémonie politico-économique des États-Unis. Le soutien officiel apporté aux représentants de l'art américain dans les compétitions internationales du genre de la biennale de Venise a pu accréditer la thèse d'un chauvinisme artistique « yankee ». Pourtant, les prises de position de nombreux artistes américains contre la guerre du Viêt-nam ou en faveur des Black Panthers montrent leur désir sans équivoque de rompre, au nom de la dignité humaine, avec un pouvoir jugé réactionnaire.

• L'image de l'individu

Dès l'époque coloniale, alors que les pionniers ne manifestent que mépris pour les artistes, le seul genre qui réussira à trouver grâce aux yeux de ce peuple rude sera le portrait. Pourvu que la ressemblance y soit, on se soucie peu que l'anatomie et la perspective obéissent aux règles académiques. Ainsi naissent nombre d'œuvres d'une saveur primitive et d'une poésie intense, presque toujours anonymes, dont l'esprit s'est maintenu jusqu'à nos jours, par exemple chez le merveilleux Morris Hirshfield (1872-1946). Certes, les artistes autodidactes ne sont pas le propre des seuls États-Unis, mais ici leur signification est particulière, dans la mesure où ils refusent, en même temps que les canons de l'école, l'héritage culturel européen. Aussi seront bienvenus par la suite les principes créateurs qui permettront à l'artiste, concurremment avec l'orientation réaliste, de tirer de lui-même toute la matière et la forme de son art (surréalisme et abstraction).

Mais à cela s'oppose la tendance diamétralement opposée, qui voit dans l'Europe la dépositaire de la vraie culture. C'est du *groupe des Bermudes*, dont les membres sont représentés en 1729 dans un tableau de John Smybert (1688-1751), que l'on peut dater l'offensive culturelle européenne au sein du jeune art américain. Il s'agit de faire de celui-ci une colonie de l'art européen, plus exactement de l'art britannique contemporain. Phénomène qui trouve sa conclusion logique lorsque les deux meilleurs peintres du XVIIIe s., John Singleton Copley (1738-1815) et Benjamin West (1738-1820), s'installent définitivement à Londres, peu de temps avant la révolution américaine. Gilbert Stuart (1755-1828) et Charles Willson Peale (1741-1827), eux, retourneront en Amérique, où ils deviendront les portraitistes de George Washington.

• Le paysage américain et la réalité quotidienne

C'est, semble-t-il, dans la découverte de l'originalité du paysage américain que la peinture de la jeune nation va trouver sa voie. Chose particulièrement sensible lorsqu'on passe de la vision encore imprégnée de culture européenne d'un Washington Allston (1779-1843) ou d'un Thomas Cole (1801-1848) à celle, infiniment plus spécifique, d'un Albert Bierstadt (1830-1902) ou d'un Frederick E. Church (1826-1900). Désormais, la violente présence du paysage des États-Unis demeurera partie intégrante de l'art américain. À côté de cette dimension épique, confirmée plus modestement par un « primitif » comme Edward Hicks (1780-1849) ou un peintre animalier comme John James Audubon (1875-1851), il faut tenir compte de la vogue considérable de l'art anecdotique, que dominent les tempéraments vigoureux de Winslow Homer (1836-1910) et de Thomas Eakins (1844-1916). La tradition du trompe-l'œil, qu'illustre en premier lieu William M. Harnett (1848-1892), et celle du reportage, qui nous vaut les précieux documents de George Catlin (1796-1872) sur la vie des Peaux-Rouges, peuvent s'y rattacher.

En dépit de leur différence d'accent, on conçoit à quel point ces deux courants, qui portent les artistes vers le paysage américain d'une part, vers les scènes de la vie quotidienne d'autre part, répondent à une attente à la fois nationaliste et démocratique : l'art ne doit pas être réservé à une élite, il lui faut être compris par tous et célébrer les traits spécifiques d'une civilisation. On retrouve cette conception à intervalles réguliers dans l'histoire de l'art des États-Unis. Tout aussi régulièrement, elle se heurte à une réaction dans le sens de la subjectivité ou de l'esthétisme. Le romantisme onirique d'Albert Pinkham Ryder (1847-1917) et l'élégance raffinée de James Abbott McNeill Whistler* représentent à la fin du XIXe s. les plus importantes manifestations picturales hostiles au naturalisme. Mais là où Ryder retrouve à travers ses propres obsessions une sorte de mythologie populaire typiquement américaine, Whistler reflète encore une fois l'esprit européen, poursuivi de Vélasquez à Manet. Sont également liés au vieux continent le peintre mondain John Sargent (1856-1925), l'impressionniste Mary Cassatt (1845-1926).

• De l'école de la Poubelle à l'Armory Show

À l'opposé, c'est de Homer et surtout d'Eakins que procéderont, au début du XXe s., les peintres du *groupe des Huit*, ou *école de la Poubelle (Ash Can School)*. Robert Henri (1865-1929) et les plus remarquables de ses disciples, pour la plupart venus du dessin de reportage, entendent cerner la réalité urbaine de leur pays, le monde du travail, la médiocrité quotidienne. Everett Shinn (1876-1953), John Sloan (1871-1951), George W. Bellows (1882-1925) font ainsi preuve d'un réalisme puissant, parfois un peu sommaire, qui réagit contre la sclérose académique. C'est pourquoi s'associent à leurs efforts le symboliste Arthur B. Davies (1862-1928) et Maurice B. Prendergast (1859-1924), sorte de nabi américain. Mais déjà s'organise autour du photographe Alfred Stieglitz (1864-1946), au 291 de la 5e Avenue à New York, un véritable foyer de l'avant-garde picturale, qui dès 1908 confronte les pionniers européens, de Matisse à G. Severini, à leurs émules américains. Parmi ces derniers, on peut citer John Marin (1870-1953) ou Max Weber (1881-1961), mais les plus originaux sont Arthur Dove (1880-1946), Georgia O'Keeffe (née en 1887) et Marsden Hartley (1877-1943), qui occupent tous trois une position très fluide aux confins de l'onirisme, de l'expressionnisme et de l'abstraction. L'exposition tumultueuse de l'Armory Show (1913), en présentant pour la première fois au public américain un vaste ensemble d'œuvres européennes d'avant-garde, faisait paraître bien timides, par contraste, les œuvres autochtones : c'était à la fois un encouragement et le constat d'une faiblesse, qu'il faudrait encore attendre une génération pour voir surmontée.

• Précisionnisme et régionalisme

Si l'on fait exception de l'abstraction spontanée de nombre de protégés de Stieglitz et du bref épisode dada* au cours duquel l'exemple de Marcel Duchamp et de Picabia suscite principalement l'œuvre de Man Ray (1890-1976), c'est le cubisme* qui aura marqué le plus profondément la peinture américaine jusqu'à la Seconde Guerre mondiale. Mais un cubisme plutôt superficiel, qui se confond avec la géométrisation picturale : ainsi du cubisme orphique de Patrick Henri Bruce (1881-1937) et de Morgan Russell (1886-1953), ou du cubo-futurisme de Joseph Stella (1880-1946).

Les « précisionnistes » (ou « immaculés ») Charles Demuth (1883-1935) et Charles Sheeler (1883-1965) constituent un cas très singulier de cubisme appliqué au paysage industriel moderne. Mais la plus remarquable intégration du cubisme à un langage personnel s'opère dans l'œuvre de Stuart Davis (1894-1964), le peintre américain majeur de l'entre-deux-guerres avec Edward Hopper (1882-1967). Ce dernier apparaît comme l'héritier de la tradition anecdotique, mais il a su saisir avec une grande économie de moyens l'angoisse des petites villes américaines, des quartiers apparemment les plus tranquilles.

La crise de 1929 va fortifier un courant politique et un courant régionaliste, qui font songer à la « Neue Sachlichkeit » allemande. Thomas Hart Benton (1889-1975) et Grant Wood (1892-1942) célèbrent les mérites de la vie provinciale, tandis que Jack Levine (né en 1915) ou Ben Shahn (né en 1898) dénoncent les vices de la société capitaliste. Le soutien aux artistes en chômage institué par l'administration Roosevelt (WPA Federal Art Project) allait en un sens rapprocher les artistes de la nation : 3 600 d'entre eux créèrent en effet 16 000 œuvres d'art dans un millier de cités américaines. C'est pourtant d'une direction radicalement opposée que devaient venir les influences décisives qui entraîneraient la naissance d'un art américain de niveau international.

• Expressionnisme abstrait ou surréalisme abstrait

L'avènement du nazisme puis le déclenchement de la Seconde Guerre mondiale allaient produire ce que n'avait pu faire l'Armory Show : les artistes européens d'avant-garde, essentiellement des abstraits et des surréalistes, s'installèrent aux États-Unis. Fondée en 1936, l'association American Abstract Artists avait les plus grandes difficultés à s'imposer. Aussi reçut-elle un précieux apport en la personne d'anciens du Bauhaus* comme Josef Albers (1888-1976), d'héritiers de l'expressionnisme* abstrait de Kandinsky comme Hans Hofmann (1880-1967), enfin de vedettes de première grandeur comme Piet Mondrian*. Hofmann joua un rôle particulièrement important dans la mesure où son enseignement autorisait une synthèse, déjà indiquée dans l'œuvre de Picasso, entre le lyrisme spontané et la rigueur plastique. Adolf Gottlieb (1903-1974), Willem de Kooning*, Arshile Gorky*, William Baziotes (1912-1963), Jackson Pollock* devaient cependant recevoir un choc révélateur du surréalisme*. La présence sur le territoire américain de Breton, d'Ernst, de Lam, d'André Masson, de Matta, de Tanguy n'y fut pas étrangère. L'automatisme surréaliste fut l'élément décisif qui permit à Gorky et à Pollock, notamment, de conquérir leur propre originalité aux alentours de 1945. Aussi Robert Motherwell (né en 1915), qui participa très étroitement à l'événement, proposa-t-il de parler non plus d'*expressionnisme* mais de *surréalisme abstrait*.

• De la subjectivité à l'objectivité

Après le suicide de Gorky en 1948, le mouvement subit un clivage très net entre l'« action painting » de Pollock, De Kooning, Philip Guston (né en 1913) et Franz Kline (1910-1962) d'une part, la « large field painting » de Gottlieb, Barnett Newman (1905-1970), Ad Reinhardt (1913-1968), Mark Rothko* et Clyfford Still (né en 1904) de l'autre. À l'écart, Mark Tobey* et Bradley Walker Tomlin (1899-1953) paraissaient plutôt préoccupés d'une sorte de calligraphie subjective, tandis que Sam Francis (né en 1923) et Helen Frankenthaler (née en 1928) s'engageaient dans une sorte de rêverie cosmique.

La réaction contre les excès narcissiques de l'expressionnisme abstrait allait s'accomplir au nom de l'humour, ou au contraire de la rigueur plastique. Dès 1951, Robert Rauschenberg* et Jasper Johns (né en 1930), avec la complicité du musicien John Cage*, tiraient un parti explosif de l'assemblage dadaïste.

Le *pop'art** inaugurait les années 60 par la célébration ironique ou lyrique des images de la société de consommation, soit en bannissant toute trace subjective, comme chez Roy Lichtenstein (né en 1923) ou Andy Warhol (né en 1930), soit en utilisant ces images comme verres grossissants, ainsi chez Jim Dine (né en 1935), James Rosenquist (né en 1933), Tom Wesselmann (né en 1931).

La « nouvelle abstraction » tente elle aussi d'endiguer la marée de la subjectivité en simplifiant à l'extrême la composition, en pliant celle-ci à la géométrie ou en occupant toute la surface de la toile par un seul plan coloré. De l'extrême austérité à une sensibilité contenue, c'est le cas d'Ellsworth Kelly (né en 1923), de Frank Stella (né en 1936), de Kenneth Noland (né en 1924), de Jules Olitski (né en 1922), de Morris Louis (1912-1962), de Jack Youngerman (né en 1926).

À son tour, le courant du réalisme* photographique, qu'illustrent notamment Jack Beal (né en 1931), Richard Estes (né en 1936), Alfred Leslie (né en 1927), Philip Pearlstein (né en 1924), tente d'étouffer toute parole venue de l'intérieur.

• La sculpture américaine

La sculpture américaine a eu beaucoup plus de mal que la peinture à découvrir sa voie propre. Le XIXe s. en particulier a accumulé, aux États-Unis comme ailleurs, les monuments officiels maniérés ou grotesques, et cela s'est poursuivi pendant une bonne partie du XXe s. ; parmi les très rares exceptions, il faut noter les sculptures des peintres Eakins et Davies.

William Zorach (1887-1966) a longtemps représenté le prototype de l'art monumental américain au XXe s., mais les apports les plus neufs ont d'abord été le fait d'immigrés, comme le Français Gaston Lachaise (1882-1935) ou le Lituanien Elie Nadelman (1885-1946). Comme dans la peinture, le cubisme a suscité un effort d'invention plastique, surtout sensible chez le peintre Weber et chez John Storrs (1885-1956). Le mysticisme cosmique de Dove et de Hartley trouve un écho dans les œuvres de John Flannagan (1895-1942).

Mais il faut attendre l'apparition des « mobiles » de Calder*, en 1932, pour voir un sculpteur américain accéder à la notoriété internationale. À la même époque, les pièces soudées de Julio González et de Picasso déterminent la vocation de celui que l'on considère souvent, avec Calder, comme le plus grand des sculpteurs américains du XXe s., David Smith*.

À l'exception de ces cas isolés, auxquels il convient d'ajouter ceux de Reuben Nakian (né en 1897), de Joseph Cornell (1903-1972) et d'Isamu Noguchi (né en 1904), qui fut assistant de Constantin Brâncuşi, la véritable naissance de la sculpture américaine est contemporaine de celle de l'expressionnisme abstrait.

L'influence libératrice du surréalisme, d'abord sensible chez Cornell puis chez David Hare (né en 1917), se remarque ensuite chez Peter Agostini (né en 1913), Louise Bourgeois (née en 1911), Herbert Ferber (né en 1906), Ibram Lassaw (né en 1913), Seymour Lipton (né en 1903), Theodore J. Roszak (né en 1907). Au contraire, le goût des formes épurées, qui se remarque aussi bien dans le bois avec Raoul Hague (né en 1904) et Gabriel Kohn (né en 1910) que dans le métal effilé avec Richard Lippold (né en 1915) et José de Rivera (né en 1904), s'affirmera plus tard de manière catégorique dans les *structures primaires* (v. minimal art) de Tony Smith (né en 1912), Donald Judd (né en 1928) ou Robert Morris (né en 1931).

Toute différente est la voie de l'assemblage, qui connaît une vogue considérable aux États-Unis, notamment en Californie, à partir de 1950. L'accumulation de déchets se fait humoristique ou lyrique, décorative ou tragique, mystérieuse ou pathétique, selon qu'il s'agit de Richard Stankiewicz (né en 1922) ou de Mark Di Suvero (né en 1933), de John Chamberlain (né en 1927) ou de Louise Nevelson (née en 1900), de Lee Bontecou (née en 1931) ou d'Edward Kienholz (né en 1927). Si l'accent est mis sur l'hétéroclite, on aboutit au *funk* art* californien ; s'il est placé sur la force expressive de l'objet unique, on a affaire au pop'art d'Escobar Marisol (née en 1930), de George Segal (né en 1924) et de Claes Oldenburg (né en 1929), ce dernier tenu par beaucoup pour le plus grand artiste américain vivant.

Récemment, on a assisté à l'éclatement apparent, aux États-Unis, des distinctions traditionnelles entre peinture et sculpture. Mieux, l'idée même d'œuvre d'art y est mise en cause par les différents mouvements de l'*art conceptuel**. Cependant, on ne peut manquer de remarquer à quel point, par exemple, le *land art* de Michael Heizer (né en 1944) s'inscrit dans une tradition américaine liée à la révélation du paysage du Nouveau Monde : une étrange continuité s'inscrit alors entre les peintures sur sable des Indiens Zuñis ou Navahos, les paysages romantiques du XIXe s., les toiles de Pollock couchées à même le sol et les sillons tracés par Heizer dans les déserts du Nevada.

J. P.

L'ARCHITECTURE AUX ÉTATS-UNIS

D'abord simple reflet de l'art populaire anglais, l'architecture américaine s'est constituée avec l'indépendance : architecture et urbanisme de la première moitié du XIXe s. sont les expressions officielles d'un État démocratique, auquel convenait le style néo-classique. De Thomas Jefferson*, architecte et troisième président de l'Union (on lui doit, en 1785-1792, la construction du Capitole de Richmond puis, en 1822-1825, celle de l'université de Virginie à Charlottesville), à William Strickland (1787-1854) et Thomas U. Walter (1804-1887), les deux derniers grands néo-classiques (Second Bank of U.S., Philadelphie, par Strickland, 1819-1824 ; extension du Capitole de Washington par Walter, 1851-1865), l'architecture américaine est publique, monumentale et classicisante. L'influence étrangère confirme d'ailleurs cette tendance : les œuvres de l'Anglais Benjamin Latrobe (1764-1820), auteur du Capitole de Washington en 1816, ou l'urbanisation de la même ville par le Français Pierre Charles L'Enfant (1754-1825) expriment une volonté unique : rejoindre la grandeur antique en insufflant aux monuments de l'État l'idéal austère de la république.

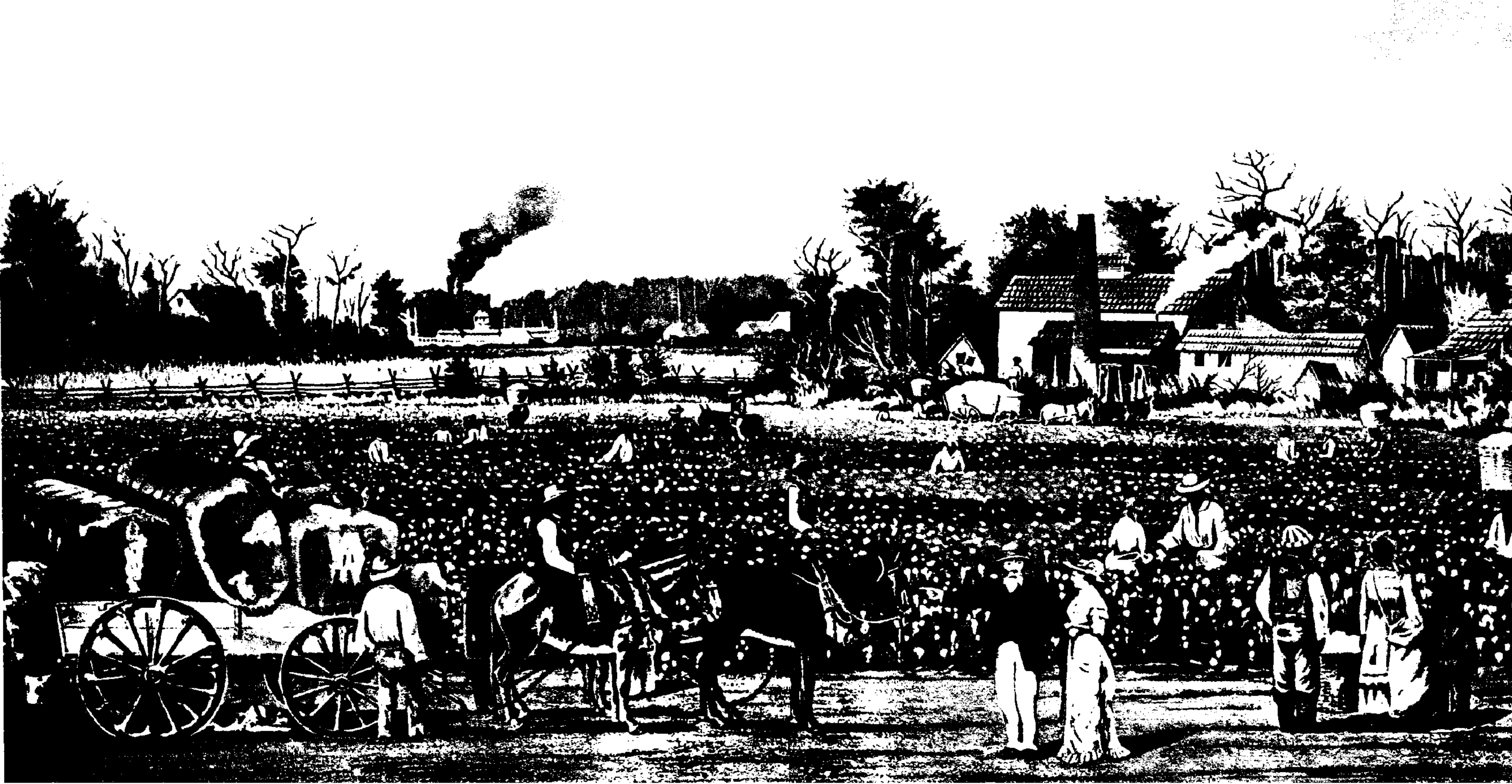
Après la guerre de Sécession, les États-Unis, engagés dans une épopée à la fois territoriale et industrielle, vont conduire à leur extrême des tendances qui, en Europe, avortent ou restent limitées.

Henry Hobson Richardson (1838-1886) fut le premier grand architecte moderne aux États-Unis et l'introducteur des théories rationalistes de ses maîtres parisiens. Chez lui, l'abandon des réminiscences classiques souligne l'austérité de la forme, mettant l'accent sur la monumentalité de la structure — d'une brutalité antiacadémique (Allegheny County Jail, Pittsburgh, 1884-1887 ; Marshall Field Wholesale Store, Chicago, 1885-1887).

Mais c'est surtout avec l'école de Chicago* que se révélera l'originalité de l'architecture américaine. Chicago est le symbole même de la conquête de l'Ouest : durant les dix dernières années du siècle, la ville se couvrira de gratte-ciel. La technique de la construction métallique (v. fer *[architecture de]*), balbutiante encore au milieu du siècle, fait un bond en avant avec l'adoption des ossatures porteuses en acier riveté. William Le Baron Jenney (1832-1907), ancien élève de l'École centrale à Paris, est l'auteur du premier immeuble à ossature métallique, le Second Leiter Building (1889). La même année, son ancien collaborateur William Holabird (1854-1923), associé avec Martin Roche (1855-1927), achève le premier gratte-ciel* édifié sur le même principe.

À côté de Holabird et Roche, il faut citer Daniel H. Burnham (1846-1912) et John W. Root (1850-1891), dont l'équipe est aussi importante que celle de Dankmar Adler (1844-1900) et Louis H. Sullivan (1856-1924) : ils ont conduit l'art de

Une plantation de coton dans le Mississippi. Gravure d'après un tableau de W. Walker, peint en 1883.



Chicago, bien au-delà de la découverte technique, jusqu'au renouvellement du style. L'apport de Sullivan, notamment, a été fondamental pour l'Art* nouveau (dont Frank Lloyd Wright, son élève, fut à ses débuts l'un des représentants majeurs).

Par la suite, le gratte-ciel américain, devenu new-yorkais, devait continuer à se développer, mais moins sur le plan artistique que sur le plan technique : monument du commerce américain, il se tournait vers un néo-gothique de convention.

Ainsi engagée, l'Amérique devait se montrer totalement hostile à l'art moderne. F. L. Wright* (1869-1959) est presque totalement négligé, obligé même de s'expatrier pendant quelques années. Les constructions de ses deux élèves, Rudolph Schindler (1887-1953) et Richard Neutra* (1892-1970), n'atteignent qu'une minorité. La Lovell Health House de Los Angeles (1927-1929), de Neutra, ou la « Maison sur la cascade », de Wright (1936), apparaissent pourtant comme aussi importantes que la villa Savoye de Le Corbusier ou le pavillon allemand de Barcelone, par Mies van der Rohe.

C'est seulement à partir des années 40 que l'architecture américaine ressuscite. L'influx nouveau devait principalement venir des exilés politiques allemands : Ludwig Mies* van der Rohe, Walter Gropius*, Marcel Breuer*, Herbert Bayer (né en 1900), tous anciens du Bauhaus* de Dessau. Enseignant dans les universités, ils parviennent à une grande notoriété dès la fin de la Seconde Guerre mondiale. La venue de Le Corbusier*, qui donne en 1946 les premières esquisses pour le siège de l'O. N. U. à New York, marque le début d'une nouvelle ère de rayonnement pour l'architecture américaine. Avec les immeubles de Lake Shore Drive à Chicago (1951), puis l'illustre Seagram Building de New York (1956-1958), Mies van der Rohe conduira cet art à son apogée. Près de lui, Philip Johnson (né en 1906) ou Gordon Bunshaft (né en 1909) acquerront également une réputation importante.

Parvenue à la tête du mouvement international, l'architecture américaine ne tardera pas à se transformer, s'éloignant de l'esthétique puriste des gratte-ciel de Mies van der Rohe. D'abord sous l'influence de ce dernier, Eero Saarinen* s'en affranchira totalement ; soupçonné quelquefois d'éclectisme, il reste pourtant l'un des grands pionniers de l'architecture actuelle, à laquelle il a apporté la préoccupation du renouvellement aussi bien dans les méthodes de construction que dans la vision des rapports de l'architecture avec son contexte.

Parallèlement, Louis I. Kahn* apparaît, à la fin de sa vie, comme la figure dominante de l'architecture américaine : en opposition avec l'idéal de transparence qui a été celui de la grande architecture de verre dans les années 50, il a imposé des formes closes, d'une géométrie sévère, faisant appel plus volontiers au béton et à la brique qu'au verre ou à l'acier, et dans lesquelles l'interpénétration des espaces, le jeu fluide de la lumière sont amenés à leur perfection.

Cependant, conduit dans l'impasse par les dernières œuvres de Gropius ou de Mies, le style officiel américain s'essaie à maintenir et à ranimer cette tradition classique. Un Philip Johnson ou un Paul Rudolph (né en 1918) n'ont pour toute ressource que l'académisme élégant et stylé, tandis que Gordon Bunshaft (et avec lui toute la construction commerciale américaine) sombre dans le monumentalisme. On a pu voir dans cette paralysie du génie américain de l'architecture l'expression même de la crise politique d'un pays dont l'hégémonie serait aujourd'hui menacée.

F. L.

▶ *Indiens d'Amérique du Nord.*

V. Barker, *American Painting. History and Interpretation* (New York, 1950). / H. R. Hitchcock (sous la dir. de), *Built in USA, Post-War Architecture* (New York, 1952). / F. Gutheim, *1857-1957, One Hundred Years of Architecture in America* (New York, 1957). / W. Andrews, *Architecture in America* (Londres, 1960). / J. E. Burchard et A. Bush-Brown, *The Architecture of America* (Boston, 1961). / D. Ashton, *The Unknown Shore : a View of Contemporary Art* (Boston, 1962) ; *Modern American Sculpture* (New York, 1969) ; *la Peinture moderne aux États-Unis* (A. Michel, 1970). / L. R. Lippard, *Pop-Art* (Londres, 1966 ; trad. fr., Hazan, 1969). / B. Rose, *American Art since 1900, a Critical History* (New York, 1967 ; trad. fr. *l'Art américain depuis 1900*, Éd. de la Connaissance, Bruxelles, 1969). / R. McLanatham, *The American Tradition in the Arts* (New York, 1968). / C. Fohlen, *Nous partons pour l'Amérique du Nord* (P. U. F., 1969). / J. D. Prown et B. Rose, *la Peinture américaine, de la période coloniale à nos jours* (trad. de l'américain, Skira, Genève, 1969).

éthers-oxydes

▶ ALCOOLS.

Éthiopie

État d'Afrique, sur la mer Rouge. Capit. *Addis-Abeba*.

Le milieu physique

Vaste pays (1 221 900 km²) au relief élevé (Semièn ou Ras Dachan : 4 620 m), l'Éthiopie sépare la vallée du Nil soudanais du fossé de la mer Rouge et isole la Somalie de l'Afrique arabe. Des dénivellations de plus de 2 000 m séparent le sommet des plateaux *(ambas)* des vallées profondes qui incisent le massif éthiopien. La dépression Danakil, au nord-est, étend ses lacs saumâtres de – 40 à – 166 m.

L'explication de ces contrastes orographiques tient en grande partie dans l'histoire géologique. Les roches précambriennes et secondaires du substrat n'affleurent qu'à la périphérie du plateau (Érythrée, Harar, Sidamo) ; ailleurs, elles sont recouvertes d'épais dépôts de basaltes *(Trapp Series)* parsemés de cônes volcaniques anciens (Semièn, Dendi, Kollo) ou récents (Erta Ale, Dubbi). Ces épanchements seraient liés à la formation des grandes fosses tectoniques (oligo-miocènes) après le soulèvement de l'ensemble du socle ancien arabo-éthiopien (Éocène supérieur). L'une de celles-ci traverse d'ailleurs le pays dans sa partie méridionale, du lac Stéphanie au golfe de Tadjoura (fossé de l'Aouach [ou Awash]) ; à cet endroit, elle se divise en deux branches, dont l'une correspond à la mer Rouge, l'autre au golfe d'Aden.

Les pluies sont abondantes sur le massif central et dans le sud-ouest (Iloubabor, Kaffa), où leur total annuel peut dépasser 2 m. Au contraire, elles sont irrégulières et peu abondantes dans l'Ogaden (extrême est) et la partie érythréenne (Massaoua : 188 mm). L'importance des pluies et le relief élevé ont fait du massif central éthiopien un véritable château d'eau. Le réseau hydrographique comprend : les bassins du Nil bleu, ou Abbaï, du Sobat et du Takazzé, affluent de l'Atbara à l'ouest ; le bassin de l'Aouach au nord-est (ce dernier coule au fond d'une Rift Valley et se jette dans le lac Aba, ou Abbé, à la limite occidentale du Territoire français des Afars et des Issas) ; enfin, le bassin de l'Omo, tributaire du lac Rodolphe, et les cours supérieurs du Djouba et de l'Ouebi Chébéli au sud.

J. W.

L'histoire

Les origines

La présence de l'homme est attestée dans cette région dès l'aube de l'humanité : c'est dans la vallée de l'Omo qu'ont été exhumés en 1967-68 les restes du plus ancien Hominidé connu *(Paraustralopithecus æthiopicus)*, qui remonterait à 1 500 000 ans.

Faisant suite à une préhistoire assez riche, l'existence d'une authentique civilisation éthiopienne nous est révélée vers 1500 av. J.-C. grâce aux inscriptions hiéroglyphiques de Thèbes.

Les monuments les plus anciens (vers le VIe s. av. J.-C.) montrent l'existence d'une brillante civilisation, fortement apparentée à celle des Minéens et des Sabéens, qui prospérait alors en Arabie du Sud. Cette période devait donner naissance aux traditions relatives à la reine de Saba dont se réclame la dynastie salomonide.

L'empire d'Aksoum. Les Zagoué

On ne sait pas au juste à quel moment apparaissent la civilisation et le royaume d'Aksoum*, dont l'existence paraît s'étendre du Ier au IXe s. de notre ère. C'est au cours de cette période, vers le milieu du IVe s., que le roi Ezana, converti au christianisme, fait de cette nouvelle religion le culte officiel du royaume. À partir du VIe s., la puissance aksoumite décline. L'expansion de l'islām coupe d'un coup les relations du royaume avec Byzance et le monde méditerranéen. Au début, les rapports entre l'islām naissant et l'Éthiopie sont excellents. En 615, des compagnons de Mahomet, fuyant la persécution qurayehite, se réfugient à la cour d'Aksoum, où ils sont bien accueillis. Mais ces contacts ne vont pas tarder à se gâter devant les exactions et les pillages auxquels se livrent les pirates qui opèrent depuis les ports aksoumites. Les musulmans réagissent en occupant le littoral (Massaoua, les îles Dahlak) ; le port d'Adoulis (auj. Zoul) est pris et incendié.

Après une brève reconquête au cours du Xe s., le royaume perd définitivement son accès à la mer et se replie sur lui-même. C'est à ce moment que se révoltent les populations agaous, qui vivent à l'ouest et au sud du royaume. Leur reine, Judith, s'empare de la capitale, qui est incendiée. Dans des circonstances encore mal connues apparaît vers la fin du XIe s. ou dans le milieu du XIIe une dynastie Zagoué qui prétend descendre de Moïse.

Princes de la région du Lasta, ces Zagoué profitent de l'éclipse de la dynastie aksoumite pour transférer le siège de l'empire dans leur région. Outre quelques succès guerriers contre les populations rebelles du Sud, ils se distinguent surtout sur le plan religieux. L'un d'entre eux, Lalibala, crée une admirable cité sainte (fin du XIIe s. - début du XIIIe) qui prendra son nom. Là, une douzaine d'églises rupestres monolithiques, taillées en plein roc, représentent la dernière et peut-être la plus belle expression de l'art des tailleurs de pierre d'Aksoum. Le plus grand mérite des usurpateurs Zagoué fut certainement de conserver intacte la culture chrétienne de l'Éthiopie. Cela peut expliquer le fait que le roi Lalibala, bien que n'appartenant pas à la dynastie légitime, soit vénéré comme un saint par les Éthiopiens.

La restauration salomonienne

Vers la fin du XIIIe s., un des successeurs de Lalibala est tué par les partisans de l'ancienne lignée aksoumite, dont l'un des descendants, Yekouno Amlak (1270-1285), monte sur le trône. Le nouveau souverain transfère alors le siège de l'empire au Choa. C'est le début d'un brillant renouveau. Durant plus de deux siècles et demi, les Éthiopiens vont pouvoir développer leur prospérité, enrichir leur culture et vivre dans une relative tranquillité. La civilisation, centrée sur la religion, prend sa forme originale. La littérature brille d'un éclat particulier. C'est de cette époque que datent la plupart des traditions et légendes, et notamment le *Kébra Negast* (« la Gloire des rois »), qui définit la chronologie des rois qui se sont succédé depuis Ménélik Ier, fils de Salomon et de Makeda, reine de Saba. Partout, le pays se couvre d'églises et de monastères, qui sont les principaux foyers de la culture.

Cependant, dès le XIVe s., le royaume doit faire face à de continuelles révoltes de ses provinces du Sud-Est, où la religion chrétienne est en régression devant l'islām. Ces révoltes, provoquées par des causes économiques, ne prendront que plus tardivement un aspect religieux. C'est ainsi qu'Amda Tsion (1314-1344), après avoir favorisé l'expansion du christianisme dans des régions encore païennes, doit repousser successivement quatre coalitions de musulmans rebelles. Ses campagnes ont été rapportées dans un poème épique, l'un des plus beaux monuments de la littérature éthiopienne. Sa renommée devait toucher non seulement les musulmans, mais aussi l'Occident : un passage du *Roland furieux* de l'Arioste y fait allusion. Les campagnes de David Ier (1382-1411), de Yeshak (1414-1429), puis de Zara Yaqob devaient abattre la puissance du sultan d'Ifat. Ces deux derniers engagent des relations avec le roi d'Aragon et le duc Jean de Berry. Des prêtres éthiopiens assistent au concile de Florence (1439-1442). Sous Eskender (1478-1494) et Naod (1494-1508), les contacts avec l'Occident se précisent : le Portugais Pêro da Covilhã († v. 1545) parvient en Éthiopie et sera suivi en 1520 par une ambassade que Lebna Denguel (1508-1540) accueille favorablement.

L'Éthiopie et les Portugais face à l'islām

La découverte de l'Éthiopie par les Portugais fera grand bruit en Europe. Mais, au moment où les Occidentaux, après l'avoir vainement recherché en Asie, croyaient enfin pouvoir identifier le pays du légendaire « Prêtre Jean » avec l'Éthiopie, celle-ci manque d'être submergée par une formidable poussée musulmane.

Lebna Denguel, abusé par quelques succès locaux, sous-estime d'abord la menace et ne croit pas nécessaire une alliance avec les Portugais. À peine ceux-ci sont-ils rembarqués que l'imām Aḥmad ibn Ibrāhīm al-Khāzī, surnommé Ahmed Gragne (le Gaucher), lance depuis le Harar une violente attaque avec l'aide conjointe des Afars et des tribus somalies du Sud-Est, appauvries par l'effondrement du commerce de la mer Rouge, que les Portugais venaient de ruiner en y anéantissant les flottes égypto-indiennes. Les envahisseurs reçurent l'appui des Turcs, qui cherchaient alors à étendre leur influence le long des côtes de l'Arabie. La lutte devait durer de 1527 à 1543 ; les hordes de Gragne dévastèrent le pays jusqu'au Tigré, pillant et dévastant villes et sanctuaires, et forçant une grande partie des habitants à abjurer la foi chrétienne pour l'islām. Le pays aurait peut-être succombé sans l'appui des Portugais, qui réussissent à débarquer à Massaoua une petite troupe sous le commandement de Dom Cristóvão da Gama (le fils de Vasco de Gama). Après des succès initiaux, les Portugais sont décimés par les musulmans, aidés par les Turcs, et Gama, fait prisonnier, est massacré (1542). Mais les survivants se regroupent autour de l'empereur Claude (Galaoudéos 1540-1559), et l'imām Gragne est tué à son tour au cours de la bataille d'Ouaïna Dega, près du lac Tana, en 1543. Privés

de leur chef, ses soldats se débandent et se retirent dans l'Adel.

Le pays sortait terriblement amoindri de cette épreuve, et les successeurs de Galaoudéos devront faire face à de nouveaux problèmes. À la même époque débute la grande migration des Gallas, qui, partis des hautes vallées du Chébéli et du Djouba, et profitant de l'amoindrissement des provinces musulmanes, vont se répandre dans tout l'empire et ne se stabiliseront qu'au cours du XIXe s. Enfin, le développement de la propagande catholique devait secouer profondément les bases mêmes de l'empire. L'aide des Portugais n'avait pas été tout à fait désintéressée.

Avec les soldats étaient arrivés des prêtres catholiques, et tout particulièrement des jésuites envoyés par saint Ignace de Loyola, qui se mirent en devoir de convertir les Éthiopiens. Tout d'abord, leur action, patiente et discrète, s'étend. En 1613, l'Espagnol Pedro Páez réussit à convaincre l'empereur Sousneyos (1607-1632) qu'il est dans l'erreur religieuse et à le rebaptiser dans la religion romaine en faisant acte d'obédience à Rome. Mais Páez étant mort, Rome envoie le Portugais Afonso Mendes (1579-1656), qui ruine en peu de temps, par son intransigeance outrancière, l'œuvre ainsi accomplie. Considérant les Éthiopiens comme des hérétiques, celui-ci exigeait de les rebaptiser et d'ordonner de nouveau tous les prêtres. En 1632, une révolte des nombreux chrétiens restés fidèles à leurs croyances traditionnelles oblige l'empereur à abdiquer après avoir chassé tous les missionnaires et révoqué l'union avec Rome.

L'Éthiopie de Gondar

Devant la poussée des Gallas, qui s'installent progressivement sur le plateau Amhara, le successeur de Sousneyos, Fasilidas (1632-1667), transporte la capitale du royaume plus au nord, à Gondar, qui demeurera (au moins nominalement) le centre de l'empire tout au long des XVIIe et XVIIIe s. Malgré un déclin sur le plan politique, cette période a fourni un apport extrêmement riche à l'héritage culturel de l'Éthiopie. La ville devient une grande métropole religieuse et, par suite, un important centre d'art religieux et d'études. L'architecture, la peinture, la calligraphie et l'enluminure des manuscrits florissent d'un éclat tout particulier sous le patronage de l'Église, des monastères et de la Cour. Blessée par les troubles que les jésuites ont provoqués, l'Éthiopie se ferme à l'Occident latin et se rapproche de nouveau de l'Église copte d'Égypte, dont on a voulu la séparer. À part la visite du Français Charles Poncet (en 1698), qui se fait passer pour médecin, et la mission malheureuse de M. du Roule, envoyé du roi Louis XIV, assassiné au Sennar (Soudan) en 1705, il n'y aura plus de contacts diplomatiques avec l'Europe avant le début du XIXe s.

Après Fasilidas, Jean Ier (Yohannès le Juste, 1667-1682), puis Iyassou (Jésus) le Grand (1682-1706), que l'Église tiendra pour saint, assurent encore le développement et l'embellissement de la capitale. Iyassou réforme l'Administration, apaise les controverses religieuses et rétablit son autorité sur les provinces du Sud, où les Gallas païens balayaient le christianisme.

Mais, après lui, l'autorité de l'empire s'effrite peu à peu sous les coups de la noblesse chrétienne, en perpétuelle rébellion. L'explorateur écossais James Bruce (1730-1794), qui séjourna dans le pays de 1770 à 1773, nous a laissé la description des luttes sanglantes qui déchiraient le pays. Pour tenter de rétablir son autorité et secouer la tutelle de l'impératrice Mentouab, qui assurait la régence depuis de nombreuses années, Iyassou II (1730-1755) cherche à s'allier les Gallas en épousant la fille d'un de leurs chefs. Mais l'empire, pris désormais entre les rivalités des Gallas de la Cour et les chefs du Tigré, parmi lesquels le puissant ras Mikael, que l'on surnommera le « faiseur de rois », verra se développer dans le gouvernement et dans les mœurs un esprit féodal dont les vestiges se perpétueront jusqu'au début du XXe s. Marquée par cette décadence, la fin de l'ère gondarienne est connue sous le nom de *temps des princes*, période où se succèdent au gré des seigneurs gallas ou tigréens des empereurs dépourvus d'armée, de richesses et de tout pouvoir.

Le réveil national. Théodoros II

Cependant, du chaos allait émerger une forte autorité permettant la restauration du pouvoir royal. La révolte des Éthiopiens contre les féodaux devait être éveillée à la fois par la propagande en faveur de l'islām entreprise par certains seigneurs gallas et par l'impuissance des chefs face aux attaques que l'Égypte lançait depuis le Soudan contre l'empire. Profitant de cet élan patriotique, un inconnu, de petite origine, alors simple chef de bande, qui s'était déjà illustré en se battant contre les Égyptiens, réussit à imposer sa loi aux chefs de la province de Gondar. Le 5 mai 1855, il se fait couronner sous le nom de Théodoros II.

Animé d'un grand zèle religieux, profondément mystique, le nouvel empereur se propose de briser la puissance des nobles turbulents, de détruire ou de convertir les Gallas et d'expulser les envahisseurs musulmans, encore fort nombreux. Dans ce dessein, il entreprend un certain nombre de réformes, organisant l'administration des provinces, confiées à des fonctionnaires nommés par lui, créant une armée de métier, payée par le Trésor public, au lieu de vivre sur le pays comme il était de règle jusque-là. Tenant Gondar et ses richesses pour responsables de la décadence de l'empire, il incendie la cité et transfère sa résidence dans le centre, sur l'amba de Magdala. Désireux de faire progresser son pays, il accueille favorablement les étrangers pour profiter de leurs techniques. Mais c'est aussi l'époque où les puissances occidentales rivalisent pour tenter de s'installer sur la côte est de l'Afrique, au débouché de la mer Rouge, qui va prendre une importance considérable avec l'ouverture prochaine du canal de Suez.

Un malentendu avec le gouvernement de la reine Victoria, aggravé par le caractère difficile de Théodoros, qui avait emprisonné à Magdala le consul britannique et tous les Européens, amène les Anglais à entreprendre l'expédition dirigée par lord Robert Napier (1867-68). Abandonné par les siens, qu'avaient fini par lasser ses excès, l'empereur se suicide lors de l'assaut de la forteresse, plutôt que de tomber vivant aux mains de ses ennemis.

Jean IV (Yohannès IV, 1872-1889), son successeur, fera preuve de la même ardeur pour la réforme religieuse du pays, convertissant de gré ou de force les populations musulmanes ou païennes du Nord. Son règne est surtout marqué par les luttes incessantes qu'il a à mener contre les tentatives d'implantation étrangères. Yohannès doit tout d'abord s'opposer aux Égyptiens, qu'il écrase successivement à Goundet (1875) et à Goura (1876). En dépit de ses efforts, il ne parvient pas à empêcher les Italiens de s'installer à Massaoua, où ils sont introduits par les Anglais, qui espèrent ainsi les voir contribuer à l'écrasement du mahdisme au Soudan. Il est d'ailleurs lui-même aux prises avec les mahdistes, qui pillent Gondar en 1887. Deux ans plus tard, il tombe sous leurs coups à la bataille de Metemma, où, cependant, les Éthiopiens sont victorieux (1889).

Ménélik II

Roi du Choa depuis 1865, Ménélik s'emploie dès 1871 à reconquérir toutes les provinces méridionales, qui, depuis le XVe s., avaient échappé à l'autorité impériale. Les Égyptiens, qui, en 1875, avaient occupé Harar, s'étant retirés, il occupe la province en 1887, l'année même où il fonde Addis-Abeba. Successeur désigné de Yohannès dès 1878, il se brouille en 1888 avec ce dernier, qui choisit alors son fils naturel Mengacha, ras du Tigré. Dépité, Ménélik accepte les avances des Italiens, qui lui fournissent des armes et lui prêtent de l'argent.

En 1889, à la mort de Yohannès, le souverain du Choa se fait couronner empereur, après avoir rapidement réprimé une tentative de Mengacha, qui voulait se faire reconnaître comme successeur de son père. La même année, il signe avec les Italiens le traité d'Uccialli (2 mai 1889), qui reconnaît une certaine expansion de ceux-ci en Érythrée. Mais un désaccord survient quant à l'interprétation de l'article 17 du traité. Selon le texte italien, cet article stipule que, dans ses relations avec les États étrangers, l'Éthiopie sera représentée par l'Italie, ce qui constitue en fait un véritable protectorat, tandis que, dans la version amharique, il ne s'agit que d'une possibilité. Le traité est dénoncé en 1893, et, après avoir remboursé ses dettes à l'Italie, Ménélik inflige en 1896 une sanglante défaite aux troupes de Baratieri, qui s'était imprudemment avancé à Adoua. La paix est signée, et l'empereur laisse l'Érythrée aux Italiens.

Parallèlement, Ménélik s'efforce de poursuivre sa politique d'expansion territoriale : de 1892 à 1898, il soumet successivement la région nord du lac Abaya, le Kaffa et l'Ogaden. Profitant du prestige que lui a valu la victoire d'Adoua, il s'efforce de limiter l'expansion européenne sur les côtes. Il signe des accords de délimitation de frontières avec l'Angleterre, qui a occupé peu à peu l'arrière-pays de Berbera et de Zeila, et avec la France, qui, installée à Obock depuis 1881, vient de créer le port de Djibouti (1885). La construction du chemin de fer franco-éthiopien, qui, après de nombreuses vicissitudes dues aux rivalités anglo-franco-italiennes (accord tripartite de 1906), atteindra Addis-Abeba en 1917, fera du territoire français le débouché naturel du pays vers la mer. Esprit avisé

et éclairé, Ménélik tenta de moderniser son pays et de l'ouvrir au progrès, mais il ne peut mener son œuvre à son terme et meurt en 1913.

Gravement malade, il a laissé depuis 1907 s'instituer une régence en attendant que puisse régner son petit-fils Lidj Iyassou. Le pays entre de nouveau dans une ère d'intrigues et de rivalités qui ruinent partiellement son œuvre. À partir de 1911, Iyassou, qui n'a que quinze ans, rejette toute tutelle, mais se montre peu capable de gouverner. Penchant vers l'islām, auquel il finit par se rallier, ayant contracté mariage avec plusieurs filles de chefs musulmans, allié au mad mullah révolté en Somalie contre les Britanniques, il sème la défiance chez ses sujets, au moment où, en pleine guerre mondiale, Allemands et Turcs tentent de s'assurer le contrôle de l'Éthiopie. Cette politique inquiète également les Alliés ; avec leur appui discret, l'Église et les grands du royaume décident de déchoir Iyassou, qui n'a pas encore été proclamé empereur. La fille de Ménélik, Zaouditou est alors reconnue comme impératrice. Elle est assistée d'un régent, ras Tafari, fils de Makonnen, cousin du défunt empereur, qui devient l'héritier désigné du trône.

La régence et l'avènement d'Hailé Sélassié

Le couronnement de Zaouditou et la déposition de Lidj Iyassou ont sauvé l'Éthiopie : liée aux Allemands et aux Turcs, elle aurait été démembrée comme puissance ennemie à la fin de la guerre. Déjà elle avait été promise à l'Italie par le traité de Londres de 1915... C'est grâce à la diplomatie de Tafari que l'Éthiopie est admise en 1923 à la Société des Nations, avec l'appui de la France. Elle est ainsi à même de protester lorsqu'en 1926 Anglais et Italiens élaborent à ses dépens un nouveau plan de partage d'influences. Pour moderniser la nation, le régent ouvre le pays aux influences étrangères, mais il doit encore faire face à certaines difficultés intérieures : révolte des Gallas (1929) et de ras Gougsa, chef du Tigré (1930). Il cherche surtout à redonner à son pays les accès à la mer perdus par l'installation des nations européennes sur les côtes. L'utilisation du chemin de fer de Djibouti revient cher. L'Angleterre propose un débouché par Zeila ou Berbera. L'Italie, de son côté, offre l'usage en franchise du port d'Assab. Cette solution fera l'objet d'un traité en 1928, mais ne sera jamais suivie d'application. Zaouditou meurt le 2 avril 1930, et Tafari, déjà couronné *négus* (*negous*, roi) depuis 1928, devient empereur. Il est consacré solennellement le 2 novembre 1930, sous le nom d'Hailé Sélassié (Haïla Sellassié) Ier.

L'invasion italienne

À l'occasion de son accession au trône, Hailé Sélassié octroie une Constitution à la nation (16 juill. 1931). Elle inaugure un vaste programme de modernisation, qui se concrétise par l'ouverture d'un Parlement, tandis que des progrès décisifs sont réalisés dans le domaine administratif, les travaux publics, la santé, les écoles, l'organisation de l'armée et de la police, le contrôle de l'abolition de l'esclavage et le gouvernement des provinces.

Mais, dès 1930, la menace italienne se précise. Désireux de venger l'affront d'Adoua, Mussolini multiplie les causes de friction. C'est ainsi qu'il prend prétexte d'un incident soigneusement préparé au puits d'Oual-Oual (5 déc. 1934) pour mettre l'Éthiopie en accusation devant la S. D. N. Les choses traînent en longueur, et les pourparlers aboutissent à une impasse, au point que, au mépris des principes de la Société, les Anglais et les Français sont prêts à se résigner à accepter une tutelle italienne sur l'Éthiopie (plans de partage Hoare-Laval). Mais, le 3 octobre 1935, l'Italie envahit l'Éthiopie sans déclaration de guerre. Le pays résiste sept mois, mais Addis-Abeba tombe le 5 mai 1936. Le 30 juin, l'empereur défend personnellement la cause de la nation dans un discours pathétique à la S. D. N. En vain, car Rome ayant proclamé l'absorption de l'Éthiopie dans son empire (Africa Orientale Italiana), l'assemblée internationale, en prenant acte, exclut cette dernière de ses débats.

Mais, tandis que l'empereur trouve asile en Grande-Bretagne, la résistance intérieure s'organise. En vain les Italiens fusillent-ils l'évêque Petros, en vain massacrent-ils les moines du grand couvent de Debra-Libanos ou, après une tentative d'attentat contre Rodolfo Graziani, tuent-ils pendant trois jours des habitants dans les rues de la capitale, certaines régions ne seront jamais soumises.

Lorsqu'en 1940 les Italiens déclarent la guerre aux Alliés et envahissent le Somaliland, les Anglais, appuyés par les Français libres et la résistance intérieure, délivrent l'Éthiopie et, le 5 mai 1941, l'empereur Hailé Sélassié fait son entrée dans sa capitale libérée.

De la Libération à nos jours

Le pays n'est rendu à l'autorité de l'empereur que par les accords du 31 janvier 1942, complétés par ceux du 19 décembre 1944, à l'exception de l'Ogaden, qui reste sous administration militaire britannique jusqu'en 1948, et de l'Érythrée, colonie italienne depuis 1890, qui ne sera rattachée à l'empire qu'en 1952, sous une forme fédérative, après un référendum organisé par les Nations unies. Il faudra de longs efforts au gouvernement impérial pour faire revivre le pays et remettre sur pied l'Administration. C'est également au prix de patientes démarches que le souverain réussira à faire rentrer son empire sur la scène internationale, et l'envoi d'un bataillon de volontaires en Corée en 1951-1953 illustre bien sa volonté d'y assumer pleinement ses responsabilités.

Soucieux de préparer la libéralisation progressive du régime, Hailé Sélassié promulgue le 4 novembre 1955 une nouvelle Constitution, qui prévoit notamment une assemblée élue. Pour faire progresser le pays, l'empereur avait voulu former une élite instruite. Mais celle d'avant-guerre a été fortement décimée par l'occupation italienne, et les survivants restent malgré tout assez traditionalistes. Il en va tout autrement avec la nouvelle génération. Formée souvent dans les universités étrangères, plus ouverte aux idées nouvelles, avide de progrès, elle s'impatiente devant la prudence de l'action impériale. C'est ce qui explique la tentative de coup d'État de décembre 1960 fomentée, à l'occasion d'un voyage de l'empereur au Brésil, par un jeune chef de province. En février-mars 1974, à la suite d'un mouvement fomenté par l'armée, l'empereur nomme comme Premier ministre Endalkachew Makonnen qui est chargé de promouvoir un « régime de monarchie constitutionnelle ».

L'autorité de l'État et son unité se sont trouvées mises en cause dans l'Ogaden par des tribus somalies irrédentes. Une tentative de soulèvement organisée et soutenue par la jeune république de Somalie échoue en 1964. Depuis 1967, grâce aux efforts de l'Organisation de l'unité africaine, une détente est enregistrée dans les relations entre les deux pays.

De même, en Érythrée, de nouvelles difficultés ont été suscitées par certains éléments de la population hostiles à l'emprise des Amharas sur leur pays. En effet, après un vote favorable de l'Assemblée fédérale, dominée alors par les partisans du gouvernement central, cette région a été purement et simplement incorporée à l'empire depuis le 14 novembre 1962. Avec l'appui de certains gouvernements arabes progressistes, un Front de libération de l'Érythrée puis un Front populaire de libération se sont constitués et se livrent à des opérations de guérilla.

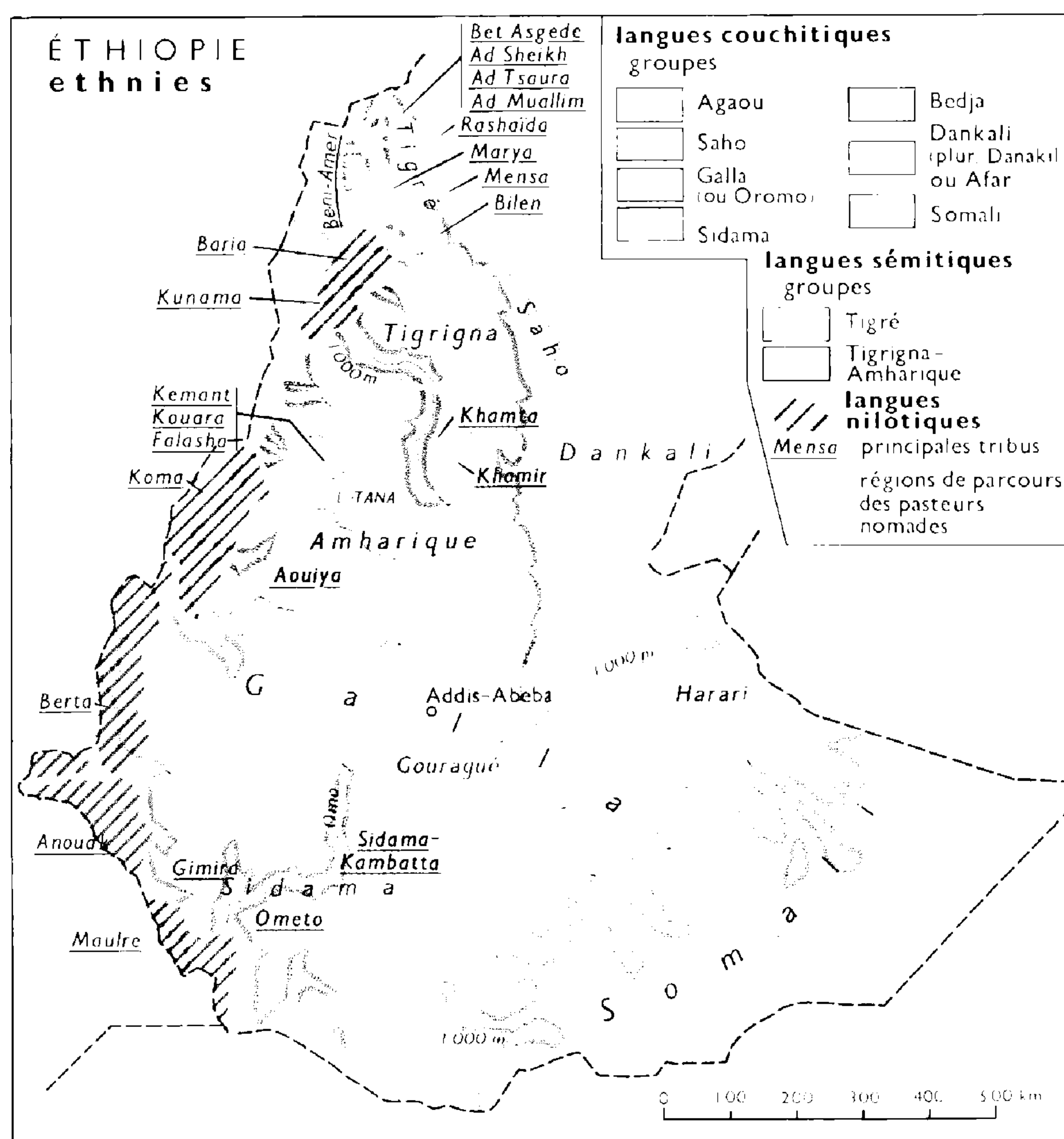
Dans le domaine économique, l'Éthiopie est très en retard, et le niveau de vie des habitants est l'un des plus bas de l'Afrique. Malgré un vaste effort d'industrialisation, l'agriculture restera longtemps encore la principale ressource du pays. Cependant, cette agriculture ne pourra se moderniser que si s'accomplit une réforme radicale des structures foncières du pays, les terres étant, dans leur grande majorité, la propriété de grandes familles ou de l'Église.

G. M.

La fin de l'empire

Dans ces conditions, la famine catastrophique due à la sécheresse qui sévit surtout en 1973-1974 provoque une crise décisive. De violentes manifestations éclatent à Addis-Abeba en février 1974 pour protester contre l'incurie du gouvernement et réclamer des réformes. En même temps, la fraction progressiste de l'armée déclenche une mutinerie et établit son contrôle sur le pays, et, le 12 septembre 1974, l'empereur est finalement destitué. Le Parlement est dissout et la Constitution de 1955 abrogée par le Conseil militaire provisoire, d'orientation socialiste. Dès le mois de novembre, le nouveau gouvernement, qui a fait exécuter soixante personnalités de l'ancien régime, nationalise toutes les entreprises, puis décrète, en mars 1975, une réforme agraire radicale qui bouleverse les fondements de la société.

Mais, bien qu'accueillie favorablement dans le Nord, cette réforme mécontente fortement les petits propriétaires du Sud où éclatent des mouvements insurrectionnels. De plus, les mouvements nationalistes contrôlent une large partie de l'Érythrée. En décembre 1975, la tendance modérée semble l'emporter chez les militaires : un décret annonce en effet la restauration partielle de l'entreprise privée ainsi qu'une ouverture plus large aux capitaux étrangers, ce revirement étant considéré par certains comme la rançon de l'aide américaine en Érythrée. La tentative de coup d'État de février 1977 révèle de profondes divisions au sein de la junte et permet aux éléments radicaux, regroupés autour de



Mengistu Haïlé Mariam d'éliminer les militaires modérés. Cette évolution se traduit par une rupture avec les États-Unis et par une répression accrue, qui culmine avec les exécutions massives d'étudiants le 1er mai 1977.

La population et l'économie

L'Éthiopie est depuis 1962 un État composé de l'empire d'Éthiopie et de l'Érythrée, qui lui fut préalablement unie sous régime fédéré en 1952. Sa démographie est mal connue. Le chiffre total de la population varie, suivant les sources, entre 22 et 25 millions, Érythrée comprise. Elle est répartie en majorité le long d'une dorsale de reliefs élevés allant depuis le lac Abaya au sud jusqu'à Asmara au nord, dans les provinces de Kaffa et d'Ilou-babor, ainsi qu'autour de la ville de Harar. Dans ces zones montagneuses, les villages occupent les sommets arrondis des plateaux (ou ambas) ou les replats d'altitude moyenne, au climat plus doux (zone appelée Ouoïna Dega [ou Woïna Dega] : 1 800 à 2 500 m), de préférence aux fonds des vallées (Kolla), chauds et souvent malsains. La population est très diversifiée : les Amharas, qui forment généralement les castes socialement supérieures, sont des Sémites. L'amharique est la langue nationale. Il existe cependant d'autres langues du même groupe (gouragué, tigrigna) et d'autres peuples, dont les plus nombreux sont les Gallas*, les Danakil de langues couchitiques et même des Négro-Africains (Nilotiques et Bantous au sud-ouest). La même mosaïque s'observe dans la répartition des religions : le haut plateau central est en majorité chrétien (monophysite) ; le Nord (Érythrée) et l'Est (Ogaden, Harar) sont musulmans ; le Sud est animiste en grande partie. La population est rurale en majorité (plus de 90 p. 100) et très traditionaliste ; le calendrier julien s'est maintenu.

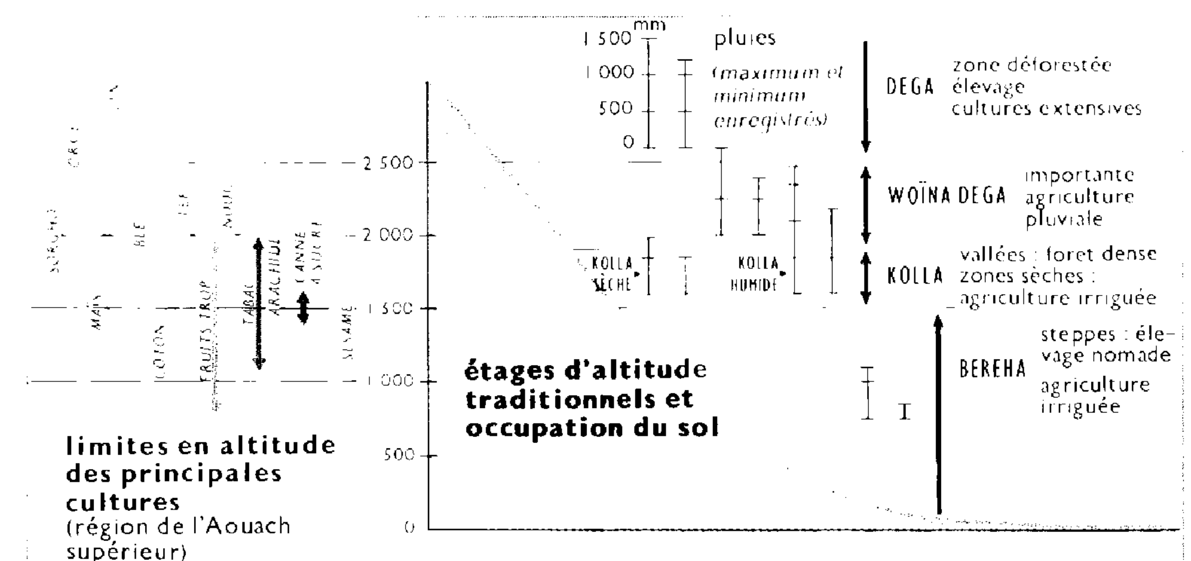
L'agriculture demeure l'activité essentielle, nettement plus évoluée par ses techniques que celle du reste de l'Afrique noire : utilisation de l'araire antique, du fumier animal, culture d'une gamme très étendue de céréales (notamment *Eragrostis tef*, qui sert à la fabrication de l'enjera, galette couramment consommée) et de plantes condimentaires et oléagineuses, dont beaucoup sont d'origine locale (noug, azmoud noir et blanc...). La variété des climats suivant l'altitude permet l'étagement des types de culture : cultures tropicales dans les zones basses (maïs, sorgho) avec, dans de grands domaines, des cultures irriguées de canne à sucre et de coton (Rift Valley de l'Aouach). Les altitudes moyennes (Ouoïna Dega) sont celles des cultures de céréales traditionnelles ; au-dessus de 2 500 m prédominent les herbages. La structure foncière est celle de la grande propriété, généralement bien d'Église ou domaine cédé par l'empereur à de hauts personnages, mise en valeur sous le régime du métayage. Cette situation empêche la modernisation de l'agriculture ; la productivité est faible et le paysan est très pauvre. Le café est la principale culture d'exportation (220 000 t produites en 1970). On le trouve à l'état spontané ou cultivé de manière négligente dans le Kaffa, irrigué et en plantations soignées dans le Harar et en Aroussi. Le nomadisme pastoral prévaut dans les plateaux périphériques. Dans les zones les plus sèches de l'Ogaden, les bovins sont remplacés par les chameaux, les moutons et les chèvres. Il en va de même le long du littoral érythréen, où le transport du qhât (*catha edulis*, drogue stimulante) à destination de Djibouti ou des ports de la mer Rouge apporte des revenus appréciables aux caravaniers.

La population urbaine est encore relativement faible (moins de 10 p. 100 de la population totale). Elle se concentre dans deux villes : Addis-Abeba* et, en Érythrée, Asmara (190 000 hab.). Dix villes seulement comptent plus de 20 000 habitants dans un pays deux fois plus étendu que la France. L'Éthiopie a trop peu de bonnes routes (6 850 km de routes carrossables en toute saison). Seules celles d'Addis-Abeba à Massaoua (ou Massaouah) par Gondar à l'ouest et Dessié à l'est ainsi que la piste Dessié-Assab ont une réelle importance économique. La route de crêtes orientale concurrence d'ailleurs le chemin de fer franco-éthiopien Addis-Abeba-Djibouti (784 km). Elle est vitale pour le désenclavement du massif éthiopien. Le réseau aérien intérieur (Ethiopian Airlines) pallie partiellement l'absence ou la médiocrité des routes, surtout dans le Sud-Ouest.

L'industrie autre qu'artisanale est quasi inexistante : 59 000 personnes dans 395 établissements de plus de 5 personnes en 1968. Les ressources minérales sont peu prospectées et insuffisamment mises en valeur (un peu d'or et de platine). Les textiles (tanneries, filatures de coton), les produits alimentaires (brasseries, sucreries, minoteries) et les cimenteries constituent l'essentiel des industries de transformation. La possession de l'Érythrée assure à l'Éthiopie un débouché à la mer Rouge. Les deux ports principaux sont Assab et Massaoua (avec, respectivement, des tonnages enregistrés de 1,6 et 1,4 Mt en 1968). La fermeture du canal de Suez a freiné, de 1967 à 1975, le développement de l'activité portuaire.

Les problèmes actuels

Riche d'un brillant patrimoine culturel, l'Éthiopie est un pays économiquement pauvre et socialement attardé. En 1969, le revenu individuel brut était de 65 dollars américains, un des plus bas du monde. La balance des paiements, mal soutenue par les exportations de café, est invariablement déficitaire. Les raisons de cette situation sont multiples : faible technicité, industrialisation insuffisante, mise en valeur encore trop modeste d'un potentiel énergétique pourtant important (la production d'énergie par habitant était de 13 kWh en 1967-68). Par ailleurs, l'analphabétisme général (moins de 10 p. 100 du total estimé des enfants de cinq à quatorze ans étaient scolarisés en 1968) et une structure sociale aux niveaux nettement tranchés retardent l'évolution des masses paysannes, composées en majorité d'ethnies dominées (Gallas, Somalis, Danakil). La cohésion de l'État a été souvent menacée par des séditions ethniques (Ogaden), soutenues parfois de l'extérieur, et des dissidences politico-religieuses (Front de libération de l'Érythrée, d'inspiration musulmane). Aujourd'hui, les revendications viennent aussi d'une jeunesse intellectuelle qui aspire à l'abolition effective des privilèges et à la promotion des couches défavorisées de la population. Courageusement, l'Administration, tout en maintenant le calme à l'intérieur des frontières, a inauguré une politique de grands travaux d'infrastructure : amélioration du réseau routier, création de barrages pour la production hydroélectrique

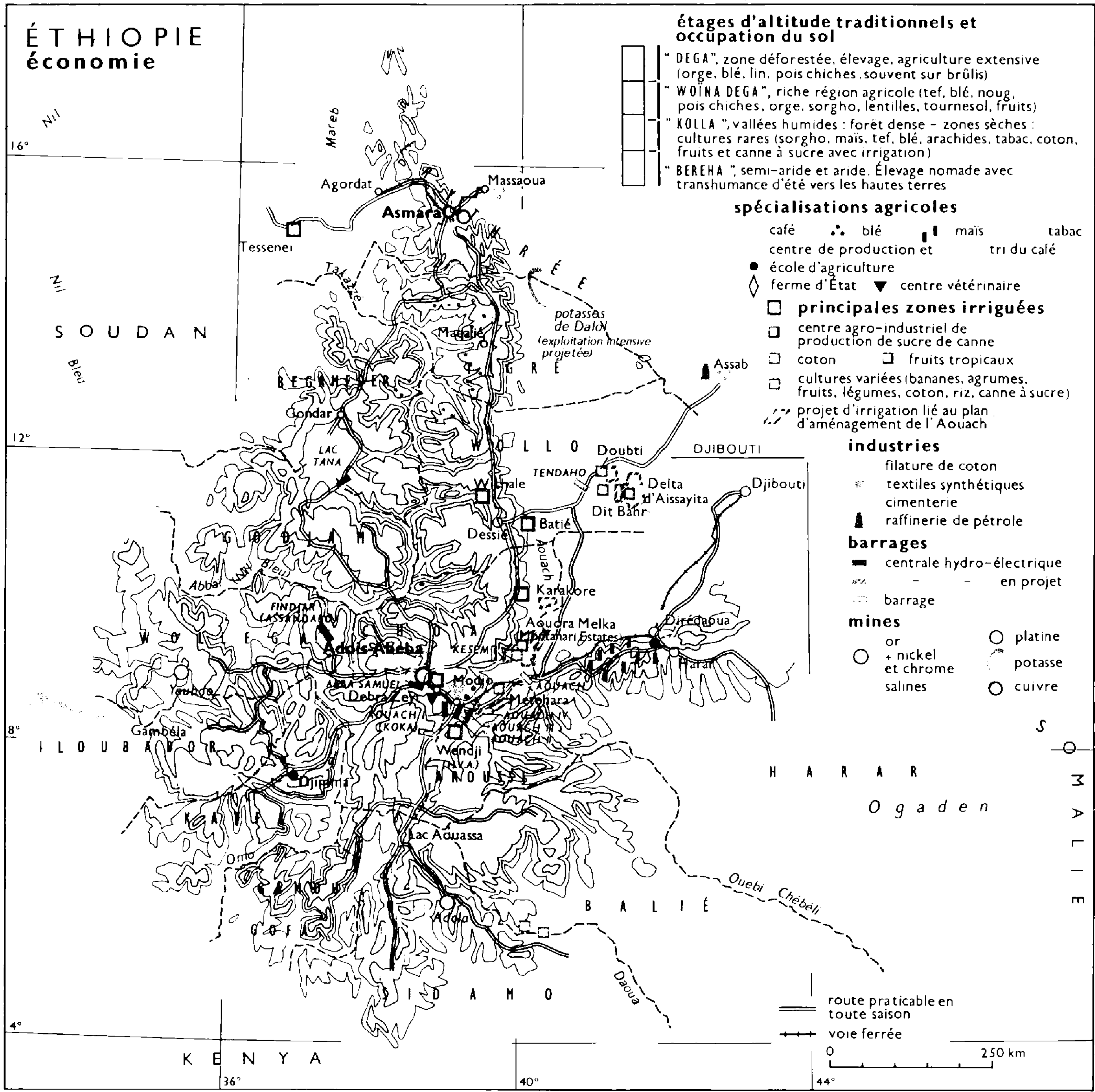


(barrage de Koka : 110 GWh ; futur complexe d'Assandabo : puissance de 530 MW). Les efforts portent aussi sur les constructions scolaires et l'éducation de base. Mais tous ces investissements ne donneront leurs fruits qu'à long terme.

J. W.

▶ *Addis-Abeba / Aksoum / Empire colonial italien / Haïlé Sèlassié / Italo-éthiopienne (guerre).*

📖 C. Conti Rossini, *Storia d'Etiopia*, t. I (Bergame, 1928). / Guébré-Sellasié, *Chroniques du règne de Ménélik* (Maisonneuve, 1930 ; 2 vol.). / J. S. Trimingham, *Islam in Ethiopia* (Londres, 1952 ; nouv. éd., 1965). / J. Doresse, *l'Empire du Prêtre Jean* (Plon, 1957 ; 2 vol.) ; *Histoire de l'Éthiopie* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1970). / E. Ullendorf, *The Ethiopians* (Londres, 1960 ; nouv. éd., 1965). / R. Greenfield, *Ethiopia, a New Political History* (Londres, 1965). / G. Gerster, *l'Art éthiopien, églises rupestres* (Zodiaque, 1968). / C. Clapham, *Haile Selassie's Government* (Londres, 1969). / D. Buxton, *The Abyssinians* (Londres, 1970). / A. Davy, *Éthiopie d'hier et d'aujourd'hui* (le Livre africain, 1970). / J. Vanderlinden, *Introduction au droit de l'Éthiopie moderne* (L. G. D. J., 1970). / B. Gérard, *l'Éthiopie* (Delroisse-Vilo, 1973).



L'Église d'Éthiopie

Souvent confondue arbitrairement avec l'Église copte, du fait qu'elle était jusqu'à une date récente (1959) sous la juridiction théorique du patriarche copte orthodoxe d'Alexandrie, qui lui assurait un évêque ordinant — l'*abouna* —, choisi le plus souvent parmi les moines du monastère de Saint-Antoine, près de la mer Rouge, l'Église nationale officielle d'Éthiopie se distingue par des traits particuliers qui lui donnent une place à part dans l'ensemble des Églises chrétiennes. Elle appartient au groupe dit « non chalcédonien », celui qui refusa d'accepter les décisions du concile de Chalcédoine (451), et notamment la formule sur les « deux natures » du Christ dans l'unité de sa personne.

Demeurée attachée à la formule de « l'unique nature incarnée du Verbe de Dieu », l'Église éthiopienne est habituellement désignée (ainsi que les Églises copte, arménienne et syro-jacobite) du qualificatif de *monophysite*. Par le nombre de ses fidèles (qu'on peut évaluer entre 10 et 12 millions), elle est la plus importante Église du groupe. C'est aussi l'une des plus nombreuses parmi les chrétientés africaines et la seule qui, jusqu'à ces tout derniers temps, se soit donné un visage africain tout en n'ayant cessé, au cours des siècles, d'intégrer de nombreux éléments reçus des différentes chrétientés d'Orient et d'Occident. C'est enfin une Église étroitement liée aux destinées du pays depuis que le roi d'Aksoum, Ezana, adopta, vers l'an 335, le christianisme comme religion officielle de son royaume.

Il est possible que la foi chrétienne ait plus anciennement encore pénétré dans le pays. Certains des usages qui semblent d'origine juive pourraient s'enraciner jusqu'à des communautés judéo-chrétiennes d'Arabie. Mais il importe d'être très réservé à cet égard. Si saint Frumence (Abba Salama, père de la paix), qui décida le roi Ezana à adopter le christianisme, était d'origine syrienne, c'est l'archevêque d'Alexandrie saint Athanase qui fit de lui le premier évêque d'Éthiopie, liant la nouvelle Église au siège apostolique de saint Marc (Alexandrie). La tradition locale attribue ensuite une importance décisive dans la christianisation du pays aux « neuf saints romains ». Ce sont vraisemblablement des moines de Syrie et de Cappadoce qui, sous l'empereur Justinien (VIe s.), auraient fui l'Empire romain en raison de leur attachement aux doctrines « monophysites ». Il est possible que certains d'entre eux aient mené la vie monastique en Égypte, mais c'est seulement après la ruine d'Aksoum (Xe s.) et l'épisode de la « dynastie Zagoué » (XIe-XIIIe s.), sur lequel nous sommes très insuffisamment informés, que l'influence du christianisme copte s'exercera profondément sur l'Éthiopie.

Si l'action de l'*abouna* égyptien Salama (1348-1388) fut à cet égard décisive, l'œuvre disciplinaire et théologique du négus Zara Yaqob (Constantin Ier, 1433-1467) est profondément originale. Par Jérusalem, les influences les plus diverses ne cessaient de s'exercer dans l'Église éthiopienne. Celles de l'Occident paraîtront un temps prédominantes en raison de l'aide apportée par les Portugais aux Éthiopiens dans leur résistance à l'invasion d'Ahmed Gragne (1527-1543). L'intransigeance maladroite du patriarche envoyé par Rome, le jésuite portugais Afonso Mendes (1621-1632), mit fin pour longtemps à ces relations.

Actuellement, l'Église d'Éthiopie est dirigée par treize évêques sous l'autorité suprême d'un patriarche, l'abouna Théophilos, élu et consacré au printemps 1971. D'après les estimations officielles, il y aurait environ 73 500 prêtres, 52 500 diacres, 12 000 églises paroissiales, 835 monastères, sous la haute autorité de l'*etchéguié* de Debra-Libanos (titre actuellement conféré au patriarche). Il existe trois écoles théologiques, mais l'immense majorité du clergé n'a d'autre culture que celle qu'il a acquise dans la fréquentation des livres liturgiques et des vies de saints. L'activité théologique demeure très réduite, et l'élite du pays, ouverte à la culture occidentale, tend à se détacher de l'organisation ecclésiastique tout en demeurant très attachée à la foi ancestrale.

Une petite minorité est entrée dans la communion catholique romaine (environ 60 000), organisée depuis 1961 en une métropole (Addis-Abeba) et deux évêchés (Adigrat et Asmara). Un nombre légèrement plus élevé de catholiques de rite latin sont groupés en cinq vicariats apostoliques, dont les plus importants se trouvent en Érythrée et au Harar (Hosanna). Le protestantisme (environ 200 000 fidèles) est représenté par l'Église Makane Yessous (d'origine suédoise), l'Église Bethel (presbytériens américains) et le groupe de la Mission intérieure du Soudan, le plus nombreux.

I. H. D.

📖 H. M. Hyatt, *The Church of Abyssinia* (Londres, 1928). / D. L. E. O'Leary, *The Ethiopian Church. Historical Notes on the Church of Abyssinia* (Londres, 1936). / G. Sottochiesa, *La Religione in Ethiopia* (Turin, 1936). / J. S. Trimingham, *The Christian Church and Missions in Ethiopia* (Londres, 1950). / M. Cleret, *Éthiopie fidèle à la croix* (Éd. de Paris, 1957). / T. T. Mekouria, *l'Église d'Éthiopie* (Promotion et édition, 1968).

L'art éthiopien

Si des groupes préhistoriques de peintures et de reliefs rupestres, autant que de pierres dressées, marquent des sites divers (Harar, Tigré...), les traits particuliers d'un art éthiopien, en revanche, ne s'affirment qu'assez récemment.

La richesse locale en blé, en parfums, en ivoire ou en or ne pouvait que s'épanouir un jour en un certain luxe inséparable de l'art. L'ouverture à l'est, directement sur la mer Rouge, à Adoulis, et au nord, par la route des caravanes et du Nil, sur la Nubie et l'Égypte, prédisposait à des contacts susceptibles d'amorcer, puis de soutenir le développement du goût. La hauteur des plateaux montagneux a dû, néanmoins, longtemps barrer une telle possibilité.

Les migrations sabéennes (du sud de l'Arabie), au ve s. avant notre ère, ont surmonté l'obstacle. Les relations commerciales avec l'Égypte et avec le royaume de Méroé n'ont laissé que quelques traces d'influence aux Ier et IIe s. ; l'apport sudarabique, lui, a été une véritable implantation, conférant au pays une personnalité qui n'a cessé, depuis lors, de s'affirmer jusque dans les formes chrétiennes, même si celles-ci sont restées longtemps dépendantes de l'Égypte.

L'héritage de cette période, trouvé surtout dans le voisinage d'Aksoum*, consiste en des objets en pierre sculptée — notamment un trône et deux statuettes assises, respectivement de 50 et de 80 cm de haut, dont le style s'apparente aux objets sudarabiques — et même en un sanctuaire dédié au dieu sudarabique Almaqah. Capitale de l'État au Ier s. de notre ère, Aksoum élargit ces caractères aux dimensions de monuments plus importants : palais à étages avec saillants et rentrants, analogues à ceux du Ouadi-Hadramaout dans le Yémen ; stèles monolithes d'une trentaine de mètres de haut, à surfaces plates reproduisant en relief ces façades de palais et terminées, après étranglement, en demi-lune ; groupes de pierres levées, arrondies ou plates.

C'est à de tels monuments qu'à partir du IVe s. s'est substitué peu à peu un art spécifiquement chrétien. La rage destructrice du sultan Ahmed Gragne, au XVIe s., n'en a laissé subsister que de rares témoins, édifices religieux soit peu accessibles, soit capables de défier ses efforts. Dans le monastère de Debra Damo, par exemple, qui couronne une falaise et auquel il faut se faire hisser dans un panier, une église, peut-être du VIIe s., est de plan basilical, mais son aspect extérieur, par l'alternance, en lits superposés, de pierres et de poutres de bois affleurantes, perpétue le style aksoumite. Celui-ci régnera longtemps, mais aussi bien dans des églises rupestres (dont le nombre dépasse la centaine), qu'elles utilisent une cavité naturelle ou qu'elles soient réservées dans le grès du plateau par un couloir ouvert dans la roche et intérieurement creusées à la ressemblance des nefs d'une basilique.

L'ensemble du monastère de Lalibala, du nom de son fondateur royal (XIIIe s.), en est le plus prestigieux exemple. Aujourd'hui, c'est un village de huttes, bordé, à sa limite même, de onze églises formant deux groupes, l'un de deux grottes et de deux demi-grottes, l'autre d'églises monolithes. Celles-ci sont réservées dans la profondeur du plateau, leurs « toits » étant au niveau de la surface du sol dans la rase campagne. Plusieurs atteignent plus de 30 m de long et plus de 10 m de haut. Dans l'une d'elles, Béta Golgotha, des figures de saints debout et de taille réelle émergent en haut relief de niches murales, seuls exemples de sculpture à figuration humaine. Il reste peu de peintures : scènes de la vie du Christ à Béta Merkurios ; décors géométriques ou floraux à Béta Mariam, où l'on décèle l'influence copte de l'Égypte fâṭimide.

À une vie monastique si développée devaient correspondre tout un ensemble d'objets liturgiques et en particulier un nombre considérable de manuscrits à enluminures. De cette période, les manuscrits que l'on a pu inventorier sont rares. Mais l'habileté dont ils témoignent suppose un entraînement séculaire. Le plus ancien connu, l'évangéliaire d'Apa Garima, près d'Adoua, remonte sans doute au XIe s. Plusieurs datent du XIVe s. : ainsi l'évangéliaire du monastère de Saint-Étienne, sur le lac Haïq. Au XVe s., la facture est plus fine, comme dans le manuscrit de l'île de Kébran, sur le lac Tana, ou dans celui de Debra Mariam, mais l'iconographie se réduit de plus en plus aux portraits des évangélistes. Un hiératisme d'influence byzantine y est simplifié dans la fixation d'attitudes souvent symétriques, mais il s'y joint des conventions propres à l'Éthiopie : tête allongée de face ou de profil, souvent barbue et aux contours appuyés ; yeux noirs en amande et toujours de face.

Au début du XVIe s., l'arrivée de missionnaires portugais contribue à la formation d'un style de Renaissance européenne, qui marque au XVIIe s. les palais et les églises de la nouvelle capitale, Gondar. Dans le reste du pays, les églises sont de plan circulaire, analogue à celui des huttes campagnardes à murs de pierre et à toit conique de chaume : le sanctuaire, au centre, y est cubique, entouré d'une ou de deux galeries. L'influence occidentale se manifeste dans les enluminures de manuscrits ou les peintures qui ornent diptyques, triptyques, toiles et dépliants de parchemin. La frontalité fait d'abord place au mouvement, aux agencements de scènes ou à la variété des couleurs, mais les conventions éthiopiennes reprennent le dessus.

Tel est cet art essentiellement religieux, reflétant les qualités d'une race où les éléments chamito-sémitiques se sont fondus dans les meilleures proportions.

P. du B.

R. P. Azaïs et R. Chambard, *Cinq Années de recherches archéologiques en Éthiopie* (Geuthner, 1931). / A. A. Monti della Corte, *I Castelli di Gondar* (Rome, 1938). / J. Leclant, « Frühäthiopische Kultur », dans *Christentum am Nil* (Recklinghausen, 1964). / J. Leroy, *La Pittura etiopica* (Milan, 1964) ; *l'Éthiopie* (Desclée De Brouwer, 1973). / J. Pirenne, « Arte sabeo d'Etiopia », dans *Enciclopedia dell'Arte antica, classica e orientale*, sous la dir. de R. Bianchi Bandinelli, t. VI (Rome, 1965). / G. Gerster, *l'Art éthiopien, églises rupestres* (Zodiaque, la Pierre-qui-Vire, 1968).

ethnologie

▶ ANTHROPOLOGIE.

ethnomusicologie

Science qui s'applique à l'étude des musiques du monde entier, qu'elles soient populaires ou savantes, profanes ou sacrées, dans une perspective et par des méthodes issues principalement de sciences humaines telles que l'anthropologie, la sociologie, la linguistique, l'archéologie et, sur un autre plan, la physique et la physiologie.

Pratiquement, l'ethnomusicologie ne s'est attachée, jusqu'à présent, qu'aux musiques de tradition orale, excluant ainsi provisoirement de son domaine la musique écrite occidentale, dont l'étude, sous certains angles seulement, fait l'objet de ce qu'il est convenu d'appeler la *musicologie.* Il est intéressant de noter, à cet égard, que le terme d'*ethnomusicologie*, plus restrictif que celui de *musicologie*, s'applique en réalité à un champ d'étude beaucoup plus vaste et universel que celui qui est traité traditionnellement par la musicologie occidentale. L'impropriété de la terminologie en ce domaine reflète l'antériorité historique de la musicologie en tant que théorie, analyse de la musique occidentale écrite, biographie des compositeurs occidentaux, sur l'ethnomusicologie, dont l'objet (l'étude du phénomène musical dans le monde, de ses origines, de sa fonction, de son histoire) comme les méthodes n'ont été envisagés sur des bases vraiment scientifiques que récemment. Diverses appellations, toutes controversées (*musicologie comparée, ethnologie musicale*, etc.) ont précédé le terme d'*ethnomusicologie*, qui, bien que critiquable, s'est généralement imposé aujourd'hui. Il s'agit là probablement d'une situation provisoire, car, si ce terme a le mérite de marquer la différence d'avec la musicologie traditionnelle occidentale tout en soulignant l'importance des méthodes ethnographiques et ethnologiques, il n'en demeure pas moins impropre à désigner une science dont l'objet est aussi général et universel que l'étude du phénomène musical et de son histoire dans le monde.

Origines et composantes historiques

C'est par un ensemble de mouvements contradictoires, prenant appui sur certains courants philosophiques, sociaux, politiques, scientifiques et esthétiques que, peu à peu, s'est ébauché ce qui devait aboutir à l'ethnomusicologie contemporaine.

L'attitude idéaliste de réaction contre la société civilisée occidentale et d'apologie naïve du sauvage (on sait à présent que le sauvage tel qu'on l'imagine n'existe pas et que la société la plus primitive qui soit n'en reste pas moins une société régie par des règles précises) telle que la prônent Jean-Jacques Rousseau ou, dans un autre ordre d'idées, Daniel Defoe et son Robinson Crusoé incita certains à mieux connaître, à sauvegarder et à mettre en valeur les traditions musicales populaires en Europe (musiques « folkloriques ») et, plus tard, les musiques extra-européennes (musiques « exotiques »). Il en résulta, outre un courant de sympathie fort louable à l'égard de manifestations musicales généralement méconnues et méprisées, un certain nombre de maladresses dont les conséquences devaient nuire finalement aux musiques en question.

C'est ainsi que l'usage systématique de la notation musicale pour relever, fixer par écrit, puis faire revivre les airs populaires traditionnels ne donnait bien souvent qu'une image simplifiée et inconsciemment déformée de la réalité musicale vivante. L'excès de zèle allait même jusqu'à « harmoniser » les chants populaires, c'est-à-dire à les associer à un système consubstantiel à la musique savante, alors que celui-ci était totalement étranger à la chanson populaire traditionnelle. Dans le même esprit ethnocentrique qui conduit à analyser des phénomènes culturels extérieurs à travers une sensibilité culturelle intérieure, à se sentir objectif sans prendre conscience que les méthodes d'approche elles-mêmes et les critères de référence sont subjectifs, la naïveté de ces défenseurs de la musique populaire alla jusqu'à confondre dans une même unité les musiques populaires dites « folkloriques » et les musiques dites « exotiques », parmi lesquelles des musiques savantes, qui, comme en Inde par exemple, sont le résultat de siècles de civilisation, se réfèrent à des systèmes musicaux extrêmement complexes et atteignent les plus hauts sommets de la sophistication.

À l'opposé du courant « naturaliste » et « universaliste » des paisibles ama-

teurs de musique « primitive » et « populaire », un autre mouvement se développa surtout au XIXe s., prenant appui sur un thème rassurant : l'affirmation des valeurs régionales et nationales. Dans le foisonnement des bouleversements sociaux et politiques que connut l'Europe à cette époque, la défense du folklore musical contribuait à raffermir le sentiment régional ou national.

L'aventure coloniale fut l'occasion, pour de nombreux Européens, de prendre contact sur place ou en Europe même (expositions universelles et coloniales) avec les musiques extra-européennes. Un grand nombre d'instruments de musique d'Afrique, d'Asie, d'Amérique et d'Océanie furent rapportés en Europe. Des descriptions de scènes musicales assorties parfois de notations simplifiées furent recueillies.

Depuis longtemps déjà, les compositeurs avaient puisé aux sources du folklore et de la musique populaire. Mais c'est surtout à partir du XIXe s. que la musique savante européenne fut profondément marquée par l'inspiration populaire (Chopin, Liszt, l'école russe, Albéniz, Grieg, Dvořák). À la fin du siècle, de nombreux compositeurs, notamment en France (Charles Bordes, Vincent d'Indy, Joseph Canteloube, Déodat de Séverac, Louis Bourgault-Ducoudray, Maurice Emmanuel, Julien Tiersot [1857-1936]), s'attachèrent à faire revivre la mélodie populaire à travers leurs œuvres. Puis vinrent Debussy, Ravel, Bartók et Stravinski, qui, contrairement à leurs prédécesseurs (lesquels, généralement, restituaient dans le cadre de la tradition tonale savante la mélodie populaire dépouillée, par la notation écrite, de ses éléments vivants et foncièrement originaux), cherchèrent à saisir globalement, puis à traduire à travers leur propre sensibilité l'essence même (la conception modale, la vitalité rythmique, l'expression du timbre) des musiques de tradition orale.

Le surréalisme, le cubisme, l'art nègre contribuèrent à attirer l'attention d'une nouvelle manière sur les « arts sauvages ».

L'essor des sciences humaines, et particulièrement de la psychanalyse, de l'anthropologie, de la linguistique, de l'archéologie, le développement des moyens de communication et des techniques d'enregistrement et de reproduction audio-visuelles offrirent enfin les conditions méthodologiques et pratiques nécessaires à l'ethnomusicologie.

On peut considérer que l'ethnomusicologie se subdivise en trois grands ordres de recherche ou, si l'on préfère, pose trois questions principales : comment accéder aux musiques de tradition orale ? Comment les comprendre ? Quelles conclusions d'ordre général tirer de leur étude ?

L'accès aux sources musicales

Avant même que de chercher à comprendre une musique et, à plus forte raison à l'analyser, encore faut-il pouvoir être en contact avec elle. Lorsqu'on sait l'étendue historique et géographique du domaine prospecté par l'ethnomusicologie, on imagine les difficultés parfois insurmontables à appréhender directement (dans le cas de musiques toujours vivantes) et indirectement (dans le cas des musiques mortes) certaines manifestations musicales. Il existe certes d'autres possibilités d'accéder indirectement, mais toujours partiellement aux musiques qui ont disparu sous leur forme vivante ou à celles qui vivent encore en des lieux lointains et dans des circonstances très difficilement abordables. Les documents auxquels on peut se référer dans ce cas fournissent des informations très variables en qualité, en quantité et, généralement, ne nous éclairent que sur tel ou tel aspect de la musique. Ce matériel documentaire comprend des écrits théoriques sur certaines musiques, des descriptions d'instruments de musique ou de scènes musicales, des représentations picturales, des instruments de musique (dont certains remontent à la préhistoire), des notations musicales, des photographies, des enregistrements sonores et des films cinématographiques.

Le contact direct

Grâce au développement que connaissent aujourd'hui les moyens de transport, il est possible, en principe, de se déplacer rapidement d'un point à l'autre du globe, donc de pouvoir assister aux diverses manifestations musicales perpétuées par tradition orale. En réalité, malgré ces facilités apparentes que nous offrent les moyens modernes de déplacement, de nombreux obstacles s'interposent.

Les obstacles politiques (interdiction d'aller dans certains pays ou certaines régions), économiques (coût parfois très élevé de certains déplacements), physiques (conditions de vie et climat pénibles) s'ajoutent aux obstacles psychologiques, raciaux, sociaux et religieux qui surgissent inévitablement lorsqu'un étranger veut pénétrer dans un univers traditionnel qui n'est pas le sien. Quand toutes ces barrières sont franchies, il faut alors que l'ethnomusicologue ait la chance de se trouver au moment convenable là où se tient la manifestation musicale. En général, il est exclu de provoquer artificiellement celle-ci (sauf dans certains cas où l'argent permet d'obtenir une mauvaise « comédie » musicale pour touristes), tant sont associés musique et rythme de vie traditionnelle : on ne joue pas n'importe quelle musique, n'importe où et n'importe quand (certaines cérémonies musicales n'ont lieu que tous les vingt ans). D'une manière générale, plus le contact direct est aisé avec les musiques de tradition orale, plus celles-ci risquent de n'être point tout à fait traditionnelles, c'est-à-dire plus ou moins marquées par la civilisation industrielle. Ces musiques qui se sont transformées hors du contexte traditionnel, le plus souvent sous l'influence directe ou indirecte de la civilisation industrielle, sont dites « acculturées ». Elles se multiplient aux abords des centres urbains et dans les campagnes même, tandis que régressent les musiques véritablement traditionnelles.

Comme on peut le constater, le contact direct avec les musiques de tradition orale *in situ*, dans la mesure où il s'agit bien de musiques non « acculturées », requiert souvent du courage, de la persévérance, du tact et surtout du temps. Il offre l'avantage de permettre à l'ethnomusicologue de se familiariser avec la société, l'environnement dans lequel la musique se situe et de saisir les manifestations musicales sous une forme vivante. En revanche, il sera de plus en plus difficile (disparition ou transformation des musiques de tradition orale) et ne permettra jamais, par son aspect fugitif et rédhibitoire, d'obtenir certaines données ethnomusicologiques résultant d'analyses formelles, structurelles et comparatives, qui ne sont possibles que grâce à l'enregistrement sonore.

Notation musicale et tradition orale

Avant l'invention du magnétophone (et plus précisément avant l'existence du matériel portatif d'enregistrement), nombreux furent ceux qui cherchèrent à noter les musiques populaires européennes et même les musiques extra-européennes. Si les chants populaires européens en bénéficièrent sans trop de dommages (un nombre considérable de mélodies populaires furent ainsi recueillies), il n'en fut pas de même pour les musiques extra-européennes, qui, une fois transcrites, n'avaient plus rien à voir avec ce qu'elles étaient réellement. On faisait appel ainsi à la notation en usage dans la musique savante occidentale, alors que cette notation ne constitue absolument pas un système universel, puisqu'elle est consubstantielle à la musique qu'elle sert (la musique savante occidentale) et inapte à retenir des valeurs telles que l'intonation, la physionomie du timbre, les nuances d'ornementation, les fluctuations subtiles de hauteur sonore, toutes primordiales au regard des musiques de tradition orale. En voulant ainsi fixer, diffuser et peut-être même inconsciemment « anoblir » par l'écrit les musiques populaires européennes ou les musiques traditionnelles extra-européennes, on figea, sous une forme arbitrairement retenue par un système de notation incomplet, des « mélodies » ou des « rythmes » souvent indigents et, en tout cas, fort peu représentatifs, puisqu'ils s'inscrivent originellement dans un contexte vivant essentiel, sans lequel ils perdent leur véritable contenu expressif.

Ce qui peut être conçu, transmis et perçu sans autre intermédiaire que la musique elle-même (dans un cas simple et, à plus forte raison, lorsque celle-ci est, par exemple, intimement associée à la danse ou, plus généralement, à l'environnement et à la circonstance) n'est pas forcément traduisible en termes d'écriture. L'habitude occidentale de confondre musique savante (ou musique tout court) et notation musicale résulte d'un fait exceptionnel dans l'histoire universelle de la musique : le rôle déterminant de l'écriture en tant que moyen d'élaboration et d'accomplissement de l'œuvre musicale.

L'enregistrement sonore et les techniques audio-visuelles

La naissance des premières techniques d'enregistrement sonore en 1877 constitua l'étape décisive vers ce qui permettrait d'enregistrer et de reproduire avec une fidélité presque parfaite toute manifestation musicale. Mais il fallut plus d'un demi-siècle avant que ces techniques fussent suffisamment au point pour servir d'une manière appréciable l'étude des musiques de tradition orale. Avant l'avènement du magnétophone portatif, le matériel d'enregistrement était lourd, coûteux, fragile, de manipulation délicate et d'une fidélité très relative : pendant cette période, les enregistrements de musique de tradition orale furent peu nombreux,

médiocres et très difficilement accessibles. Vers le début de la seconde moitié du XXe s., les enregistrements de musique traditionnelle dans le monde se sont considérablement développés. Outre les campagnes d'enregistrement musical menées systématiquement par certains organismes scientifiques (musées, organismes de radiodiffusion et de télévision), nombre de voyageurs de toutes sortes ont enregistré çà et là des musiques de tradition orale. De même (bien qu'en beaucoup plus faible quantité), des films cinématographiques ont été tournés sur les musiques de tradition orale. La qualité technique et la valeur ethnographique de ces documents sont assez irrégulières. Outre que la quantité d'enregistrements reste très faible au regard du nombre de musiques de tradition orale encore vivantes, leur dispersion dans des collections privées ou dans des phonothèques spécialisées, généralement difficiles d'accès, rend leur exploitation scientifique et, à plus forte raison, leur diffusion auprès du public très restreintes. La production phonographique qui permet cette diffusion internationale, grâce notamment à quelques collections spécialisées (OCORA et musée de l'Homme en France ; Unesco et Folkways aux États-Unis), demeure cependant, en ce domaine, encore trop limitée.

Les instruments de musique, les écrits et l'iconographie

Les plus anciens témoignages qui nous soient parvenus sur l'activité musicale des hommes sont des instruments de musique (rhombe préhistorique) ou des représentations de scènes musicales (arc musical préhistorique) de l'art rupestre. Les fouilles archéologiques ont mis au jour de nombreux instruments de musique en usage pendant l'Antiquité. Les musées et les collections privées détiennent une quantité considérable d'instruments recueillis dans différentes régions du monde. Bien qu'inanimés, puisqu'ils ne sont plus entre les mains de ceux qui savaient les faire vivre traditionnellement, ces instruments de musique apportent de précieuses indications sur l'histoire de la musique, l'évolution des techniques et parfois même sur la musique elle-même (par exemple sur les échelles musicales pour les instruments à hauteur sonore fixe). D'importants écrits nous sont parvenus sur la théorie des musiques savantes de la Grèce antique, de l'Inde, de la Chine, de l'islām. Ils nous renseignent très précisément sur la conception théorique de la musique dans plusieurs civilisations, mais ne nous permettent pas d'imaginer sérieusement quelles formes prenait véritablement la musique en action.

La théorie musicale a souvent été un art en soi, mêlé à la science, à la philosophie et à la religion, détaché des réalités de la musique vivante. Les descriptions de scènes musicales abondent dans la littérature, mais, là encore, elles ne donnent, tout comme les représentations iconographiques, que peu de renseignements sur la musique elle-même.

Problèmes épistémologiques

Un des enseignements fondamentaux de l'ethnomusicologie est que toute musique, quel que soit son degré véritable ou apparent d'élaboration, est organisée comme une langue, en un système particulier, précis et cohérent. Certaines civilisations musicales (en Asie par exemple) formulent chacune une théorie qui lui est propre, mais qui, souvent, n'expose qu'incomplètement, artificiellement, voire faussement les règles véritables d'organisation du langage musical auquel elle prétend se rapporter. Les théories musicales ont presque toujours été, jusqu'à présent, des systèmes indépendants, se développant pour eux-mêmes à partir de certaines données scientifiques, religieuses, philosophiques et poétiques, en dehors des réalités profondes de la musique vivante. D'autres civilisations (la grande majorité) n'ont jamais formulé de véritable théorie s'appliquant à la musique.

À partir de cette conviction que toute musique savante ou populaire, associée ou pas à un système théorique formulé, représente un ensemble cohérent ordonné par des règles précises, l'ethnomusicologue se propose de comprendre et d'exposer les principes d'organisation et de fonctionnement de la musique qu'il étudie. Il voudrait être le vrai théoricien des musiques sans théorie (et de celles dont la théorie existe déjà en tant que système indépendant).

La musique en situation

Avant que d'analyser et de saisir l'organisation d'une langue, on cherche en général à pouvoir comprendre celle-ci et la parler. Pour y arriver, il suffit de vivre un certain temps auprès des gens qui la parlent déjà : c'est ainsi que les enfants apprennent leur langue maternelle avant d'étudier éventuellement la grammaire et la syntaxe. De même, pour être en mesure de « comprendre » une musique, il faut la côtoyer pendant un certain temps, être habitué à l'entendre, y participer d'une façon ou d'une autre. Contrairement à la langue, qui signifie et permet d'exprimer des idées, des sentiments, de poser des questions, de communiquer des informations qui sont reçues avec précision, la musique est foncièrement secrète, sensuelle et irrationnelle dans ses effets (en dehors des cas particuliers où elle est utilisée pour signifier : appels de chasse, sonneries militaires, langage tambouriné). Dans une même société, une même unité culturelle, chacun perçoit la musique à sa manière. La participation à une même manifestation musicale peut revêtir diverses formes : certains chantent, d'autres jouent d'un instrument, dansent ou écoutent.

Le plus souvent, chaque type de musique ne peut et ne doit se manifester qu'à l'occasion de l'événement (naissance de jumeaux, intronisation d'un roi), de la circonstance (initiation des jeunes filles, levée de deuil) ou pendant la période de l'année, du mois ou de la journée (raga du soir) qui lui est attribuée et pour laquelle il a été prévu. Des fonctions bien précises peuvent être assignées à la musique (endormir un enfant, honorer une divinité, guérir un malade). D'une manière générale, celle-ci s'insère dans un contexte culturel complexe, sans la connaissance duquel il n'est pas possible d'en saisir certains aspects essentiels. L'ethnomusicologue doit alors, s'il veut « comprendre » la musique de la même façon que les membres de la société dans laquelle elle s'insère (dans les limites de ce qui est saisi par tous, en deçà de l'inévitable subjectivité de toute perception musicale), chercher à connaître le maximum de données corrélatives à la musique proprement dite (la religion, l'organisation sociale, la langue) et participer régulièrement et activement aux manifestations musicales. Pratiquement, il ne peut jamais se trouver dans une situation musicale semblable à celle que connaît l'ensemble de la communauté qu'il étudie. Plus ou moins connaisseur de la société et de la musique en question, il demeure cependant un étranger, ne serait-ce que par sa démarche ethnomusicologique.

L'analyse ethnomusicologique

À la manière du linguiste qui peut analyser, puis décrire le fonctionnement d'une langue étrangère sans même la comprendre, l'ethnomusicologue est en mesure d'analyser une musique qui lui est totalement étrangère, d'en donner une description rigoureusement exacte sur certains plans et d'en tirer des conclusions scientifiques. C'est ainsi que les structures rythmiques, les échelles et les modes, les configurations mélodiques, les combinaisons polyphoniques, les caractères formels peuvent être mis en lumière à partir d'un simple enregistrement sur bande magnétique ou sur disque, par un ethnomusicologue qui ne connaissait auparavant strictement rien de la musique en question. Des appareils de mesure permettent, à présent, de déterminer avec une très grande précision certains aspects de l'organisation musicale. L'organologie (étude des instruments de musique) a progressé considérablement sans que, pour autant, leurs principaux responsables aient eu à observer directement la manière dont chaque instrument de musique était utilisé.

Pour les ethnomusicologues qui étudient une musique sans jamais l'avoir entendue, vécue, connue « en situation », le champ d'action est certes restreint. Des erreurs graves peuvent être (et ont été) commises par de tels ethnomusicologues s'ils outrepassent certaines limites. En revanche, s'ils sont conscients d'ignorer les nombreuses données de la musique « en situation », dans sa réalité vivante, et savent en tirer les conséquences en conduisant leurs travaux dans les seules directions et limites qu'autorise leur position, ils peuvent apporter une contribution positive à la recherche ethnomusicologique.

Résultats et perspectives

Dans la pratique, les ethnomusicologues sont, pour la plupart, spécialisés à divers degrés dans une région déterminée. Le plus souvent (surtout à notre époque), ils ont eu des contacts directs (plus ou moins fréquents et prolongés) avec la musique et la société qu'ils étudient. L'essentiel des travaux ethnomusicologiques porte actuellement sur l'étude descriptive des faits musicaux, tandis que la recherche systématique n'est véritablement avancée que dans certains domaines seulement.

L'ethnomusicologie descriptive

L'organologie est, à présent, le secteur le mieux exploré de l'ethnomusicologie. D'innombrables instruments de musique de toutes époques, originaires de multiples régions du monde, ont été collectés, répertoriés, étudiés. S'il n'est évidemment pas possible de prétendre connaître tous les instruments de musique existant actuellement ou ayant existé, on peut, cependant, considérer qu'aucune nouvelle découverte

vraiment essentielle n'est attendue en ce domaine.

En ce qui concerne la musique elle-même, la situation est loin d'être aussi satisfaisante. Il y a certes un assez grand nombre d'enregistrements sonores, de monographies et d'études (souvent dispersés et difficilement accessibles), mais ceux-ci deviennent très incomplets au regard de la multiplicité et de la diversité des faits musicaux. L'ethnomusicologie descriptive est encore insuffisamment développée malgré les progrès incontestables accomplis ces derniers temps, notamment depuis la diffusion des techniques d'enregistrement sonore : grande est la quantité de musiques toujours vivantes (qu'il faudrait rapidement sauvegarder par l'enregistrement sonore avant qu'elles ne disparaissent définitivement) qu'elle ignore totalement ou dont elle ne connaît que quelques aspects seulement. Les musiques dites « populaires » (par opposition à celles qui sont dites « savantes », qui se réfèrent à une théorie) mériteraient à cet égard une attention particulière. Par exemple, les musiques « savantes » d'Asie sont mieux connues que les musiques « populaires » (si la musique savante de l'Inde a été relativement bien étudiée, il n'en est pas de même pour la musique populaire indienne, dont on ne sait que très peu de chose).

L'ethnomusicologie systématique

Tributaire de l'ethnomusicologie descriptive, dont elle requiert les données les plus nombreuses et les plus complètes possible, l'ethnomusicologie systématique se propose d'étudier le phénomène musical en général (son histoire dans le monde, les divers aspects de sa manifestation), afin de saisir, au-delà de la diversité des fonctions, des conceptions et des formes que connaît la musique dans le monde, ce qui est universel dans le comportement musical de l'homme.

Fondée sur un ensemble très important de données descriptives, l'organologie fut, notamment grâce aux travaux de Curt Sachs (1881-1959) et d'André Schaeffner (né en 1895), le premier domaine véritablement bien étudié de l'ethnomusicologie systématique. La classification des instruments de musique établie en 1929 par Curt Sachs *(Geist und Werden der Musikinstrumente)* peut être considérée comme satisfaisante et généralement suivie par l'ensemble des ethnomusicologues. Les travaux d'André Schaeffner, et singulièrement son *Origine des instruments de musique* (1936), ont ouvert les yeux sur de nombreux aspects jusqu'alors insoupçonnés ou mal connus, permettant de saisir la relation entre les instruments de musique et le contexte dans lequel ils s'insèrent (théâtre, travail, jeu, religion et magie).

Alexander John Ellis (1814-1890) en Angleterre, Carl Stumpf (1848-1936) et Erich M. von Hornbostel (1877-1935) en Allemagne, Béla Bartók (1881-1945) en Hongrie et Constantin Brăiloiu (1893-1958) en Roumanie sont parmi les plus importants de ceux qui mirent l'accent sur les échelles musicales, les relations d'intervalles, les données primordiales de l'organisation mélodique (les systèmes de relation des hauteurs sonores). L'universalité de l'échelle pentatonique, dont on découvrait qu'elle n'était pas exclusivement caractéristique de la musique chinoise ou écossaise, mais qu'elle se retrouvait pratiquement partout dans le monde, fut mise en lumière par Brăiloiu qui, dans une étude intitulée *Sur une mélodie russe* (Paris 1953), fit le point sur la question de la formation des échelles prépentatoniques, pentatoniques et donna pour la première fois une explication satisfaisante sur l'origine de l'échelle heptatonique. Dans le même esprit, Brăiloiu attira l'attention sur l'autonomie fonctionnelle et l'universalité de certaines structures rythmiques (le giusto syllabique, le rythme aksak, le rythme enfantin), illustrant remarquablement la thèse selon laquelle les musiques populaires ou « primitives » obéissent à des règles d'organisation, inconscientes, mais néanmoins strictement et rigoureusement suivies, dont certaines sont universellement répandues. La polyphonie, que la musicologie occidentale considérait comme étant l'apanage de la musique savante européenne, fut découverte en maints endroits d'Europe (musique populaire) et d'Afrique noire, sous diverses formes élaborées. Plusieurs travaux en ont témoigné, notamment ceux de Marius Schneider (né en 1903) [*Geschichte der Mehrstimmigkeit*, 1934-1935], d'Ernst Emsheimer (né en 1904) et d'Yvette Grimaud (née en 1920). L'étude de la musique, dans sa relation fonctionnelle ou symbolique avec la religion, la société, le langage, les divers aspects de l'activité et des croyances de l'homme, a souvent été abordée. Mais, dans ce domaine, les recherches ne sont pas encore suffisamment accomplies.

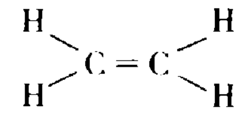
D'une manière générale, les découvertes de l'ethnomusicologie restent limitées lorsqu'on considère l'étendue de son domaine et l'ambition de son propos. Il n'en est pas moins vrai que, grâce à elles, l'approche du phénomène musical et de son histoire dans le monde a considérablement progressé en moins d'un siècle, bouleversant radicalement un certain nombre de fausses conceptions jusque-là bien établies et ouvrant la voie à ce que pourrait être une véritable musicologie universelle, attachée à mieux connaître le comportement de l'homme devant les manifestations musicales.

Ch. D.

A. Schaeffner, *Origine des instruments de musique* (Payot, 1936). / C. Sachs, *The History of Musical Instruments* (New York, 1940) ; *The Rise of Music in the Ancient World* (New York, 1943) ; *The Wellsprings of Music* (La Haye, 1962). / B. Bartók, *Pourquoi et comment recueille-t-on la musique populaire ?* (Genève, 1948). / C. Brăiloiu et C. Marcel-Dubois, « l'Ethnomusicologie », dans *Précis de musicologie* sous la dir. de J. Chailley (P. U. F., 1958). / J. Kunst, *Ethnomusicology* (La Haye, 1959-1960 ; 2 vol.). / M. Schneider, « le Rôle de la musique dans la mythologie et les rites des civilisations non européennes », dans *Histoire de la musique* sous la dir. de Roland-Manuel (Gallimard, « Encyclopédie de la Pléiade », 1960). / G. Rouget, « Ethnomusicologie » dans *Encyclopédie de la musique* sous la dir. de F. Michel (Fasquelle, 1961). / A. P. Merriam, *The Anthropology of Music* (Evanston, Illinois, 1964). / B. Nettl, *Theory and Method in Ethnomusicology* (New York, 1964). / C. Marcel-Dubois, « les Musiques traditionnelles et ethniques », dans *la Musique* sous la dir. de N. Dufourcq, t. I (Larousse, 1965). / C. Brăiloiu, *Opere*, t. I (Bucarest, 1967). On peut également consulter les sources sonores et monographies suivantes : collection « OCORA », dirigée par C. Duvelle ; collection « Unesco », dirigée par A. Daniélou et P. Collaer ; collection « Musée de l'Homme », dirigée par G. Rouget ; collection « Ethnic Folkways » (New York).

éthylène

Hydrocarbure C_2H_4, premier terme de la série des « oléfines » possédant une double liaison entre les atomes de carbone :



Sa réactivité, due au caractère non saturé de l'éthylène, fait de lui le produit de base de la pétrochimie (v. alcènes).

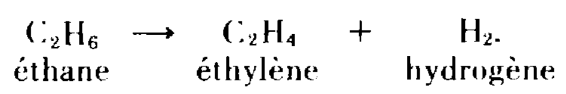
Provenance

Gazeux à l'état naturel, puisqu'il ne se liquéfie qu'à – 104 °C, l'éthylène se trouve en faibles quantités dans les gaz de hauts fourneaux et de cokeries. Au cours des vingt-cinq dernières années, il a pris place parmi les fabrications les plus importantes des raffineries de pétrole, où il est obtenu par pyrolyse (craquage à température élevée en l'absence de catalyseur) à partir de gaz, d'essence et même de gas-oil grâce au procédé de *steam-cracking*. Matière première d'une partie croissante de l'industrie chimique et des plastiques, il devait, naguère, être réutilisé sur place ; il est possible, aujourd'hui, de le transporter des raffineries aux usines de transformation par rail, par route, par navire ou par pipe-line et de le stocker en assez grande quantité pour faire face aux à-coups de production, de distribution et de consommation.

Fabrication

Appelé *pyrolyse*, *vapocraquage* ou *craquage à la vapeur d'eau* (steam-cracking), le procédé de fabrication de l'éthylène est une décomposition non catalytique, sous l'effet conjugué d'une température très élevée (de 750 à 900 °C) et d'une faible pression (de 1 à 2 bars), d'hydrocarbures saturés à chaîne droite contenus soit dans le gaz naturel, soit dans diverses coupes de pétrole : essence légère, naphta ou essence lourde, gas-oil.

Le craquage de gaz, très répandu aux États-Unis, est basé sur la réaction fondamentale de déshydrogénation de l'éthane :



La vapeur d'eau est introduite à l'entrée du four afin d'augmenter la vitesse de passage dans les tubes et de réaliser ainsi un craquage brutal du produit en ne le laissant séjourner que quelques secondes dans le four. À la sortie de ce dernier, il est nécessaire de stopper la réaction avant qu'elle n'aboutisse à la formation de coke, donc de refroidir énergiquement le produit par échange calorifique dans des chaudières dites « de quench » (trempe).

Chimie de l'éthylène

La double liaison située au centre de la molécule d'éthylène s'ouvre très facilement pour s'associer à des molécules d'oxygène, de chlore, etc., ou à d'autres molécules d'éthylène (polymérisation).

L'*oxyde d'éthylène* $(CH_2)_2O$ est obtenu par oxydation directe avec de l'air ou, dans les unités les plus récentes, avec de l'oxygène. C'est un gaz incolore, facile à liquéfier, puisqu'il s'évapore à 10,7 °C, et très dangereux à manipuler, car il forme un mélange détonant à l'atmosphère. Produit intermédiaire de grande importance, il sert de matière première à de nombreux procédés aboutissant à toute une gamme de fabrications les plus diverses : anti-

chimie simplifiée de l'éthylène

produits intermédiaires	*produits finis*	*utilisations*
oxyde d'éthylène	éthylène glycols (mono-, di- et tri-)	antigels détergents solvants fibres (Tergal)
	éthyl et butylglycols (mono-, di- et tri-)	solvants pour peintures, vernis, encres, teintures, fluides hydrauliques pour freins, transmissions
	éthanolamines (mono-, di- et tri-)	absorbants d'hydrogène sulfuré réactifs des industries photo, cosmétiques, colorants, caoutchoucs, ciment
	polyuréthannes	matières plastiques mousses similicuir parquets
chlorure d'éthylène	chlorure de vinyle résines de vinyle	matières plastiques (PVC) similicuir canalisations isolants électriques
	trichloréthylène	solvant de teinturerie et de dégraissage
chlorure d'éthyle	plomb tétraéthyle	additif antidétonant pour carburants
éthylbenzène	styrène	matières plastiques (polystyrène) caoutchoucs
acétaldéhyde	acide acétique acétates de cellulose et de polyvinyle	fibres adhésifs peintures plastifiants
polyéthylène		objets moulés canalisations isolant de câbles filets pellicule

gels, détergents, solvants, fibres textiles synthétiques, fluides hydrauliques pour freins et autres transmissions, etc. Avec le chlore, l'éthylène forme un intermédiaire, le *dichloréthane*, ou chlorure d'éthylène $C_2H_4Cl_2$, d'où l'on tire ensuite le chlorure de vinyle CH_2=CHCl, qui est la plus importante de toutes les matières premières servant à fabriquer des « plastiques » : polychlorure de vinyle (PVC) et résines vinyliques (verres, isolants, vernis ou cuirs de synthèse).

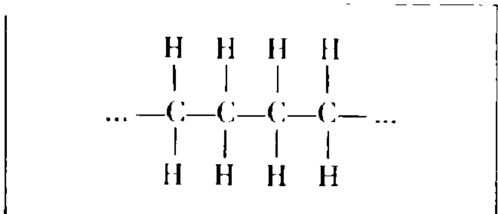
Avec le benzène C_6H_6, et en présence d'un catalyseur comme le chlorure d'aluminium, l'éthylène se combine aisément pour donner l'*éthylbenzène* C_6H_5—C_2H_5 ; de ce dernier dérive ensuite, par déshydrogénation, le styrène (styrolène), dont le rôle est fondamental dans l'industrie des matières plastiques (polystyrène) et du caoutchouc (élastomères au butadiène-styrène copolymérisés).

Enfin, l'éthylène a de plus en plus tendance à remplacer l'acétylène comme point de départ de la chimie de l'*acétaldéhyde* CH_3—CHO et des acétates.

Les polyéthylènes

Les polymères de l'éthylène sont de deux espèces très différentes.

• Le *polyéthylène à haute densité* (0,96 environ), dit également « basse pression », parce qu'il est obtenu par une réaction catalytique à la pression de l'atmosphère ou à une pression voisine, est constitué par des molécules droites, longues chaînes de 500 à 1 000 atomes de carbone :



Il est utilisé pour mouler des objets assez durs et devant résister à l'eau bouillante : moulage par extrusion (flacons, bidons, jerricans, tubes, films, sacs, sachets d'emballage), par injection (jouets, pièces pour automobiles, appareils ménagers et sanitaires) ou par compression (plaques).

• Le *polyéthylène à basse densité* (0,93 environ), dit « haute pression », car il est polymérisé dans des réacteurs fonctionnant à des pressions pouvant atteindre plusieurs milliers de bars, est constitué par une longue chaîne ramifiée comportant de 800 à 2 500 atomes de carbone. Plus mou et moins thermorésistant que le type à haute densité, il permet, par moulage, d'obtenir de multiples objets de grande consommation domestique ou industrielle.

La production mondiale de polyéthylène, de l'ordre de 5 millions de tonnes dès 1970, dépasse désormais celle du chlorure de polyvinyle.

Stockage et transport

La diversité d'emploi de l'éthylène est généralement impossible dans la raffinerie elle-même ; d'autre part, l'abaissement du prix de revient exige des unités de vapocraquage géantes, capables de produire chacune jusqu'à 500 000 t d'éthylène par an. Plusieurs techniques ont été mises au point pour réaliser le stockage de ce gaz à l'état liquide.

• *Réservoir sous pression.* Cette solution est très onéreuse en raison du coût des récipients à paroi épaisse en acier et ne peut être envisagée que pour de petits stockages en usine.

• *Réservoir atmosphérique.* L'isolement calorifique nécessaire pour éviter l'évaporation s'obtient grâce à une double enveloppe : la paroi interne est en alliage au nickel ou à l'aluminium, la paroi externe en acier ou en béton et l'isolant intermédiaire en mousse de polyuréthanne.

• *Stockage cryogénique en sol gelé.* L'éthylène étant liquide à son point d'ébullition (– 104 °C), le refroidissement des parois de la caverne est suffisant pour en assurer l'étanchéité.

• *Stockage dans le sel.* Cette solution, qui a été utilisée en France près de Bourg-en-Bresse, consiste à trouver un gisement de sel à une profondeur de plus de 250 m, dans lequel on lessive une cavité que l'on remplit ensuite d'éthylène.

Quant au transport de l'éthylène, il s'effectue par wagon, par camion, par chaland, par navire et, de plus en plus, par pipe-line : en Europe comme aux États-Unis se créent maintenant des réseaux interconnectant les producteurs des différentes régions.

Importance économique

Le rôle de l'éthylène dans l'économie industrielle moderne est tel qu'on a pu le proposer comme critère de classement.

A.-H. S.

▶ *Alcènes / Craquage / Pétrochimie / Polyéthylène / Vapocraquage / Stockage.*

📖 **Chon Tôn-Phan, *l'Éthylène. Métabolisme et activité métabolique* (Masson, 1971).**

Étienne Ier (saint)

(Esztergom v. 970 - Buda 1038), roi de Hongrie de 1000 à 1038.

Fils de Géza, quatrième duc des Magyars, et d'une princesse chrétienne, Vajk, il est baptisé (vers 980 ?) par Adalbert de Prague. Il reçoit alors le nom de *Stephanus* (en hongrois István). Quelques années plus tard, il épouse Gisèle, fille d'Henri II, duc de Bavière, futur empereur. En 997, Étienne succède à son père.

L'œuvre essentielle d'Étienne va consister dans la christianisation de son pays. Pour cela, il a besoin de l'aide de missionnaires étrangers : l'un d'eux, Aschéric ou Asztric, aurait été chargé par lui d'une mission auprès du pape Sylvestre II ; il aurait rapporté de Rome des pouvoirs pour créer des évêchés en Hongrie et aussi une couronne, qu'Étienne — considéré comme le premier roi de Hongrie — aurait reçue à la Noël de l'an 1000 et qui, désormais, servira au couronnement des souverains hongrois. Le nom d'*Étienne* signifie d'ailleurs « couronne », si bien que, pour les Hongrois, la « sainte couronne » de l'an 1000 représentera une entité mystique, symbole du corps national.

Dans son œuvre d'évangélisation, Étienne recourt particulièrement aux bénédictins de Cluny : des moines clunisiens fondent des abbayes — Pannonhalma, Pécsvárad — qui deviendront des foyers missionnaires. Le roi est lui-même un monarque d'esprit bénédictin, pieux, charitable, hospitalier, d'esprit large. Pour donner des structures à la jeune Église hongroise, il établit dix diocèses et fait bâtir de nombreuses églises, parmi lesquelles celle de Székesfehérvár et surtout celle d'Esztergom, destinée à devenir l'église cathédrale métropolitaine.

Parallèlement, Étienne enracine son autorité en Hongrie. Il réduit les chefs rebelles, notamment Koppány, de la maison d'Árpád, et Gyula de Transylvanie. En 1030, il fait front victorieusement à l'armée de l'empereur Conrad II, qui a envahi la Hongrie. Il divise son pays en quarante-six

« megye » (comitats) et organise des marches frontières. Muni de pouvoirs considérables, le souverain est assisté d'un sénat, assemblée composée des évêques et des principaux fonctionnaires. Tout en conservant les coutumes locales et en respectant les anciens clans, il adapte à la Hongrie une législation inspirée de celles de France et de Bavière.

En 1031, Étienne a la douleur de perdre son fils et héritier, Emeric : ses *Exhortations*, qu'il aurait adressées à ce dernier et dont on a tiré argument en faveur de sa sagesse, sont cependant contestées.

Étienne mourut le 15 août 1038 : sa mort fut paisible, contrairement à une tradition qui veut qu'il ait été assassiné. Il fut inhumé à Székesfehérvár. En 1083, ses reliques furent « élevées », acte qui équivalait à une canonisation. D'ailleurs, le culte du saint roi se répandit rapidement en Occident. Quant à la Hongrie, elle a voué à son premier souverain une vénération qui ne s'est pas éteinte. Sa fête, maintenue au nouveau calendrier romain, est passée du 2 septembre au 16 août.

P. P.

► *Hongrie.*

Étienne-Martin (Étienne Martin, dit)

Sculpteur français (Loriol-sur-Drôme 1913).

Après des études secondaires à Valence, il fréquente de 1929 à 1933 l'école des beaux-arts de Lyon. La poésie et la musique l'attirent ; il entre en contact avec l'œuvre de René Guénon. En 1934, une bourse de la ville de Lyon lui permet d'aller à Paris.

Il travaille à l'académie Ranson avec Charles Malfray (1887-1940), se lie avec ses condisciples Sergio Signori (né en 1906) et François Stahly* ainsi qu'avec des élèves de l'atelier Bissière* : Vera Pagava, Jean Le Moal, Alfred Manessier. Il se retrouve avec la plupart d'entre eux dans le groupe lyonnais « Témoignage », fondé par Marcel Michaud en 1936. En 1938, premier atelier rue du Pot-de-Fer, à Paris, et mariage.

En 1942, il rejoint, avec Stahly, la communauté fondée par l'architecte Bernard Zehrfuss à Oppède. Il vit en province, à Dieulefit (Drôme), à Mortagne (Orne), et en 1947 regagne Paris, où Michel Tapié l'a déjà exposé à la galerie Drouin.

Il rencontre Michaux*, Dubuffet* et surtout Brâncuşi*, dont l'atelier le fascine.

1949 : prix de la Jeune Sculpture.

1955 : professeur à l'École des arts appliqués.

1960 : membre du Comité du Salon de mai. 1966 : grand prix à la Biennale de Venise.

1967 : chef d'atelier à l'École nationale supérieure des beaux-arts, grand prix national des Arts...

Brillante carrière d'un sculpteur dont l'œuvre n'est pourtant conformiste en aucune façon. Le choix et l'emploi des matériaux font preuve d'une indifférence à la pérennité des pièces : le bois domine, de toutes les essences, mais à côté de nombreux plâtres, de compositions faites de tissus et de cordages, de caisses et de tubes, de fil de fer. Certaines de ces œuvres ont déjà disparu ; de là l'intérêt des fontes en bronze exécutées par les galeries Denise Breteau et Michel Couturier.

Les formes elles-mêmes sont parfois franchement figuratives (les bustes, la *Nuit Oppède* [1942], la *Tête aux mains*), parfois allusives (le *Dragon* de 1947, certains *Couples*) ; le plus souvent, sans références objectives, elles redonnent l'équivalent du thème traité (arbre, oiseau, tête d'ail, poisson au moyen de volumes complexes reflétant le monde organique : animal — les organes transposés —, et surtout végétal — le tronc et la racine.

Certaines sculptures présentent d'autres caractéristiques très originales : en 1947 apparaît la première sculpture ouvrante (une *Nuit*), des parties mobiles pivotant sur des charnières.

En 1954 commence la période des *Demeures*. La première est achevée en 1958. Le thème était déjà esquissé dans certaines *Passementeries* de 1949, assemblages-panoplies de tissus très divers, vêtements géants qui évoquaient l'habitacle. La *Demeure 5* reprendra d'ailleurs cette technique. Dans les autres, plusieurs formes verticales autonomes sont groupées, ou, comme dans la *Demeure 10*, une forme unique s'agence en une sculpture-architecture compliquée — qu'annonçait la conception de l'*Hommage à Lovecraft* (1956). Quant à la *Demeure 8*, dite *Soleil*, c'est un disque dressé verticalement, dont les deux faces montrent des replis et des cheminements étranges ; elle est taillée, comme la *Demeure 9* (1966), encore plus compliquée, dans une énorme souche. Cette série est une des clés les plus sûres de l'œuvre d'Étienne-Martin. Elle reflète une thématique ésotérique très personnelle, liée au souvenir de la maison d'enfance de Loriol ; mais l'artiste y rejoint des intuitions partout diffuses : caverne, temple, tombe, sein de la terre et de la mère, amande du fruit sont les points d'attraction, de fixation de son imagination.

« Le présent va de la préhistoire à la fin du monde », dit-il ; et ses sculptures à l'aspect archaïque, proches de la mentalité paysanne et tournant le dos à toute logique mécanicienne, nous concernent, nous fascinent même dans la mesure où elles sont, pour nous comme pour leur auteur, l'occasion de faire prendre corps à des rêveries émergeant des profondeurs de l'être. Étienne-Martin a récapitulé son œuvre dans un « livre-objet » paru en 1967 : *Abécédaire et autres lieux*.

M. E.

M. Ragon, *Étienne-Martin* (La Connaissance, Bruxelles, 1970).

étirage

Opération métallurgique ayant pour objet d'amener un semi-produit long, par passage à froid à travers une filière, à une longueur plus grande et à une section plus réduite.

Partant d'ébauches sous forme de barres laminées à chaud ou filées à la presse, l'étirage permet d'obtenir soit des barres de section simple (ronde, carrée, rectangulaire, hexagonale), inférieure à celle des ébauches, soit des produits profilés de section complexe (tubes, cornières, rails, profilés en U, en T, en X, etc.), ou encore des produits calibrés en section ou des produits à caractéristiques structurales et mécaniques améliorées par suite du phénomène d'écrouissage (augmentation de la dureté et de la charge de rupture, meilleure usinabilité).

Le métal subit à froid une déformation plastique notable sous l'action combinée d'un effort de traction et d'un effort de compression. Suivant la nature du métal ou de l'alliage, l'écrouissage par passe d'étirage peut atteindre 15 p. 100 pour l'acier doux, 50 p. 100 pour les alliages légers et 80 p. 100 pour le cuivre pur.

L'étirage comprend de nombreuses opérations.

- Le *formage* de l'extrémité de la barre ébauche, appelée *soie*, pour permettre son engagement dans la filière s'effectue par laminage avec cylindres cannelés, par forgeage, par martelage sur machine à rétreindre, par usinage ou encore par attaque chimique.
- La *préparation de la surface d'ébauche* se fait par décapage chimique (solution d'acide sulfurique à 10 p. 100, avec modérateur d'attaque pour l'acier), suivi éventuellement d'un traitement accompagné d'un dépôt destiné à faciliter la lubrification (cuivrage, plombage, phosphatation).
- L'*étirage proprement dit* s'effectue sur un banc à étirer constitué par une chaîne sans fin, entraînée par un moteur, portant le chariot sur lequel est fixée la soie de la barre ébauche traversant la filière. Le profil de la filière, organe majeur de l'opération, est réalisé suivant la nature du métal à déformer, afin d'obtenir le meilleur écoulement plastique en limitant les efforts de frottement. Autrefois en acier ou en fonte, ou en chrome avec revêtement de chrome dur, les filières sont généralement confectionnées maintenant en carbures durs à base de carbure de tungstène, ce qui permet un travail à plus grande vitesse (40 m/mn au lieu de 10 m/mn) et entraîne une usure moindre de l'orifice. Un polissage soigné de la paroi de la filière est indispensable, de même qu'une lubrification abondante pour limiter l'échauffement et favoriser l'écoulement métallique.

Pour l'étirage de tubes, on dispose à l'intérieur de l'ébauche creuse un boulet ou un mandrin au passage du métal dans la filière.

- Un *recuit intermédiaire* s'impose lorsque la forte réduction de section cherchée, après une ou plusieurs passes, nécessite la destruction de la structure écrouie afin de poursuivre les passes suivantes.
- Les *opérations de finition*, telles que dressage, polissage et sciage des barres, terminent le processus.

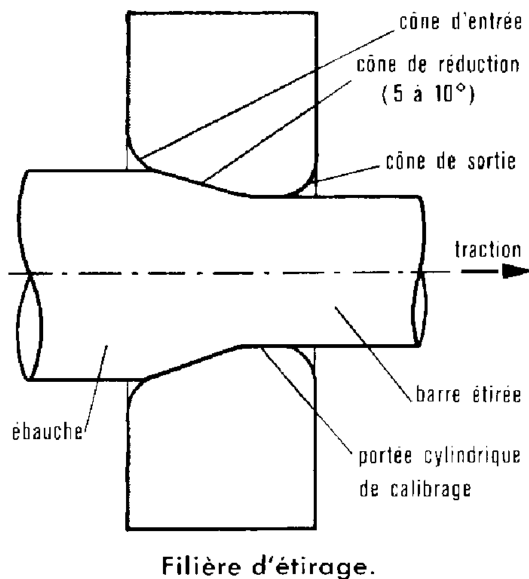
L'étirage se pratique le plus couramment sur des produits en acier, en cuivre, en cupro-alliages, en aluminium, en alliages légers et en alliages de zinc. Les tolérances sur la dimension transversale du produit étiré sont de l'ordre de 0,07 à 0,15 mm pour des dimensions de 10 à 50 mm. Les produits étirés pleins, creux ou profilés sont uti-

lisés particulièrement en construction mécanique, en construction métallique et en construction automobile.

R. Le R.

▶ *Filage / Laminage / Tréfilage.*

A. Dupont et H. de Corta, « Étirage de l'acier : barres et tubes », dans *Métallurgie*, t. II (Techniques de l'ingénieur, 1956).



Filière d'étirage.

étoile

Astre doué d'un éclat propre, observable sous la forme d'un point lumineux.

L'étoile la plus proche de la Terre est le Soleil, qui est une étoile tout à fait caractéristique et qui peut être considérée comme « moyenne » en ce qui concerne ses dimensions, sa masse, sa densité, sa température, la rapidité de son évolution, son activité, etc.

Au Soleil est rattaché un « système solaire » (planètes et leurs satellites, comètes*, météorites*, etc.), dont les membres ne font que réfléchir le rayonnement solaire et possèdent contrairement aux étoiles, un diamètre apparent sensible.

Images stellaires

Ce sont, dans l'immense majorité des cas, des images ponctuelles. Cependant, grâce à des procédés interférométriques très délicats, on peut faire apparaître, pour certaines d'entre elles, des indications concernant leurs dimensions propres.

À cause d'un phénomène d'irradiation dans la couche sensible des plaques photographiques, les images des étoiles les plus brillantes sont loin de paraître ponctuelles, le temps de pose étant déterminé pour faire apparaître les étoiles les plus faibles. Les images photographiques des étoiles très brillantes présentent des rayons lumineux en croix, introduits par des réflexions parasites dans le tube de l'instrument, ou par des halos, dus à la réflexion de la lumière sur la face arrière de la plaque.

De même, les images obtenues visuellement sont entourées par des anneaux de diffraction. Si on utilise des plaques sensibilisées pour le rayonnement infrarouge, on voit apparaître sur le cliché une grande quantité d'étoiles qui restaient invisibles sur une plaque ordinaire : ce sont des étoiles qui ne sont pas assez chaudes pour que leur rayonnement soit visible dans les conditions ordinaires. De même, une quantité considérable d'étoiles est rendue invisible du fait de l'absorption due à la matière diffuse qui emplit les espaces interstellaires. On ne voit donc qu'une faible partie des étoiles qui existent réellement dans l'Univers.

Éclats stellaires, magnitudes

Les étoiles sont rangées par éclats apparents décroissants, d'après une échelle choisie arbitrairement, mais qui, dans son ensemble, tient compte d'une première classification établie 130 ans av. J.-C. par l'astronome grec Hipparque. Dans le catalogue que celui-ci a dressé, les étoiles sont rangées par éclats décroissants suivant les termes d'une progression géométrique de raison $k = 2{,}5$.

On définit de cette façon une échelle dite *des magnitudes* — le terme de *magnitude* a été préféré à celui de *grandeur*. Le zéro de cette échelle a été choisi pour correspondre en moyenne à un ensemble d'observations datant du milieu du XIX[e] s. (catalogue de Friedrich Argelander [1799-1875] comportant plus de 324 000 étoiles). L'adoption de cette échelle conduit à affecter des magnitudes négatives aux étoiles les plus brillantes connues (pour Sirius, $\mu = -1{,}58$). Si e et e' désignent les éclats, et μ et μ' les magnitudes apparentes de deux étoiles, on a

$$\frac{e}{e'} = k^{(\mu' - \mu)}$$

$$\log e - \log e' = (\mu' - \mu) \log k.$$

D'après des observations faites ultérieurement, on a constaté que la classification d'Hipparque comporte des étoiles dont les magnitudes sont de 1 à 6 (soit 5 intervalles), et des mesures photométriques précises ont montré que les éclats des étoiles de magnitudes 1 et 6 étaient dans un rapport de 1 à 100. On pose donc

$$k^5 = 100 \text{ ; d'où } \log k = 0{,}4.$$

La relation précédente s'écrit alors

$$\mu' - \mu = 2{,}5 \,(\log e - \log e'),$$

relation de Pogson.

- Pour $k = 2{,}512$, $\frac{1}{\log k} = 2{,}5$.

- Entre une étoile de magnitude 1 et une étoile de magnitude 21 (à la limite de visibilité dans les instruments les plus puissants), on a

$$\log \frac{e}{e'} = 0{,}4 \times 20 = 8.$$

$$\frac{e}{e'} = 10^8, \text{ soit 100 millions.}$$

L'échelle des intensités lumineuses des étoiles est donc extrêmement étendue.

- Par nuit claire, on peut apercevoir à l'œil nu (diamètre moyen de la pupille : 6 mm) des étoiles de magnitude 6. Avec un miroir de 2 500 mm de diamètre, on pourra apercevoir des étoiles de magnitude

$$\mu = 6 + 2{,}5 \log \left(\frac{2\,500}{6}\right)^2 = 19.$$

Cette limite est supérieure d'environ 3 unités pour des observations photographiques à longue pose.

- En doublant le diamètre d'un instrument, le gain en magnitude est

$$\sqrt{2{,}5} \times \log 4 \# 1{,}5.$$

- Lorsque la puissance d'un instrument augmente d'une unité, les distances limites auxquelles sont vus deux astres identiques croissent dans la proportion de 1 à $\sqrt{2{,}5}$, soit de 1 à 1,6. Le rapport correspondant des volumes est, en ce cas, voisin de $(1{,}6)^3$, soit de 4 environ.

Magnitude absolue

La magnitude absolue M d'une étoile est la valeur de la magnitude que l'on obtiendrait en ramenant la distance D de l'étoile à une valeur conventionnelle D_0 prise, par convention, égale à 10 parsecs (c'est-à-dire telle que l'angle sous lequel on verrait à partir de cet astre le demi-diamètre de l'orbite terrestre autour du Soleil serait égal à 10″, ce qui fait environ $3{,}1.10^{13}$ km).

Sachant que les éclats des étoiles varient en raison inverse du carré de la distance, la formule de Pogson donne :

$$M - \mu = 2{,}5 \log \frac{D_0^2}{D^2} = 5 \,(\log D_0 - \log D),$$

$$M = \mu + 5 - 5 \log D.$$

Il y a ainsi une correspondance directe entre la magnitude absolue M d'une étoile et sa distance D : si, par un procédé quelconque, on arrive à *estimer* la magnitude absolue M d'une étoile, il suffit de *mesurer* sa magnitude apparente μ pour connaître sa distance. L'estimation de M se fera par comparaison (spectrale ou autre) avec d'autres étoiles dont on a pu déterminer par des mesures directes la distance, donc la magnitude absolue.

Pour le Soleil, la moyenne des mesures donne $\mu = -27{,}1$. Par définition, sa distance est $\frac{1}{206\,265}$ parsec. On aura donc

$$M = -27{,}1 + 5 + 5 \log 206\,265 = +4{,}7.$$

La magnitude absolue d'une étoile comme Rigel lui est 27 300 fois supérieure (M = – 6,9).

Différentes sortes de magnitudes

Pour les magnitudes apparentes, on obtient des valeurs différentes suivant le procédé utilisé pour la mesure. On distingue ainsi les magnitudes visuelles, photographiques, photovisuelles, photo-électriques et radiométriques. À chacune de ces valeurs correspond une plus ou moins grande sensibilité à telle ou telle radiation provenant de l'étoile.

L'*indice de couleur* d'une étoile est la différence entre la magnitude photographique et la magnitude visuelle de cette étoile. Ces deux quantités étant toujours mesurables, la connaissance de l'indice de couleur supplée fréquemment à l'identification du type spectral pour des étoiles dont la luminosité est très faible.

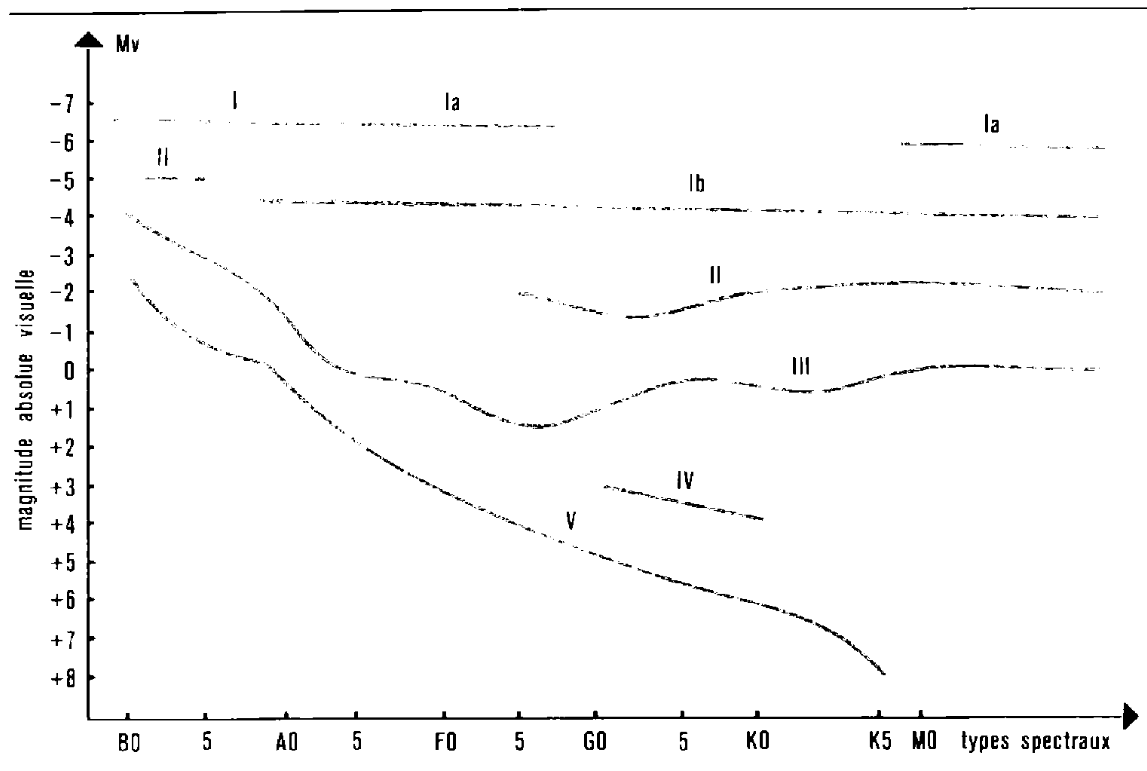
Les étoiles visibles à l'œil nu comprennent :

20 étoiles de magnitudes visuelles 1 (comprises en fait entre – 1,6 et + 1,3) ;
53 étoiles de magnitude 2 ;
157 étoiles de magnitude 3 ;
506 étoiles de magnitude 4 ;
1 740 étoiles de magnitude 5 ;
5 170 étoiles de magnitude 6.

Catalogues d'étoiles

La position d'une étoile dans le ciel étant bien définie par ses coordonnées* (ascension droite et déclinaison), on a dressé des recueils, dits *catalogues*, contenant à une date déterminée les coordonnées d'étoiles observées avec leurs grandeurs stellaires et toute autre caractéristique utile. Les théories astronomiques permettent de calculer les valeurs de ces coordonnées pour une date quelconque en tenant compte de toutes les causes connues concernant les variations de ces coordonnées (précession, nutation, parallaxe, etc.). Ces calculs de réduction au jour et à l'heure d'une observation sont relativement complexes, surtout du fait que les calculs ne comportent pas de vérification. Pour les étoiles dites *fondamentales*, des catalogues publiés chaque

Diagramme de Morgan. Calibration des magnitudes absolues d'après le type spectral.



année grâce à une coopération internationale facilitent grandement ces calculs de réduction au jour. Les étoiles sont classées dans le ciel par constellations, dont les appellations et les limites sont en général très anciennes, mais qui, de nos jours, ont des délimitations scientifiquement définies.

Mouvements propres

Des mesures répétées à des intervalles de temps assez longs ont fait apparaître de petits déplacements des étoiles à caractère systématique, que l'on appelle leurs *mouvements propres*.

L'étude systématique de tous ces mouvements particuliers a permis de mettre en évidence une rotation d'ensemble de la Galaxie*. Dans cette rotation, qui est de nature képlérienne, mais irrégulière, le Soleil effectue un mouvement de rotation autour du bulbe central galactique en 220 millions d'années environ, soit avec une vitesse angulaire de 0″0055 par an. Compte tenu de sa distance au centre, la vitesse linéaire correspondante est de l'ordre de 216 km/s. Elle est dirigée perpendiculairement à la direction de la constellation du Sagittaire, qui est celle du centre de la Galaxie. Mais ce mouvement n'est pas régulier, et, en fait, le Soleil a, par rapport aux étoiles de son voisinage, un mouvement différentiel qui le fait se déplacer en apparence avec une vitesse de 19 km/s vers un point du ciel, nommé l'*apex solaire*, dont la direction est assez voisine de celle de l'étoile Véga. Outre les déplacements en coordonnées, des mesures de déplacement de raies spectrales permettent de connaître directement et avec précision (et cette fois-ci directement en kilomètres par seconde) les vitesses radiales des étoiles par rapport à l'observateur terrestre, c'est-à-dire pratiquement par rapport au Soleil. Ces mesures ont permis d'arrêter la valeur de la vitesse radiale à 19 km/s.

Parallaxes stellaires

Certains mouvements propres stellaires font apparaître une partie systématique ayant pour période exactement une année. Cette période est introduite par le déplacement de l'observateur terrestre sur sa trajectoire autour du Soleil. L'amplitude du mouvement ainsi constatée dans les coordonnées de l'étoile donne directement la distance de l'étoile, d'où l'on déduit sa magnitude absolue. Celle-ci permet de déduire par comparaison celles d'autres étoiles de même type. La parallaxe d'une étoile est l'angle sous lequel le demi-grand axe de l'orbite terrestre serait vu de l'étoile sous un angle normal. C'est, par définition, l'inverse de la distance de l'étoile mesurée en parsecs. Aucune d'entre elles n'atteint 1″. Le nombre des étoiles dont les parallaxes (donc les distances) ont été mesurées directement est de 10 000 environ.

Spectres stellaires

Les spectres stellaires comportent toujours un fond coloré continu, émis par la partie centrale de l'étoile, où la pression est très élevée. Sur ce fond continu apparaissent en surimpression des *raies*, généralement obscures, mais quelquefois lumineuses, produites par l'atmosphère gazeuse superficielle de l'étoile. L'étude de chaque raie (largeur, profondeur, intensité) a permis de connaître la composition chimique des atmosphères stellaires, qui, dans l'ensemble, est identique pour toutes les étoiles. La composition en masse est 76 p. 100 d'hydrogène, 23 p. 100 d'hélium, 1 p. 100 de l'ensemble des autres corps (Fe, Cu, O_2, N, etc.). Les proportions en atomes sont évidemment différentes : pour 1 million d'atomes d'hydrogène, on a 90 000 atomes d'hélium et 400 atomes de calcium. Cependant, les raies de l'hydrogène ne prédominent que dans un type particulier d'étoiles, parce que la production de ces raies est très difficile dans les conditions d'observation.

Types spectraux des étoiles

L'identité de la constitution chimique des étoiles et la diversité des spectres observés permettent de déterminer certaines caractéristiques des étoiles (températures superficielles et densités en particulier). Les spectres connus ont permis d'établir une classification des étoiles en types spectraux continus, correspondant en gros à des températures superficielles (photosphériques) allant de 35 000 à 2 500 K environ. Les types spectraux actuellement admis sont désignés par les lettres O, B, A, F, G, K et M, chaque catégorie étant elle-même subdivisée en dix catégories allant de 0 à 9. Ainsi, Bételgeuse est du type M 0 (étoile rouge), Rigel du type B 8 (étoile blanche), Aldébaran du type K 5, le Soleil du type G 5 (ces deux dernières étoiles étant des étoiles jaunes). Il faut y ajouter trois types (très peu fréquents) existant dans les étoiles les moins chaudes et catalogués R, N et S, et un type W avant même le type O.

Distances des étoiles d'après la connaissance de leurs spectres

En se référant à toute une série de critères, on peut discerner à la fois le type spectral et la classe de luminosité d'une étoile. Le diagramme de Morgan donne alors la magnitude absolue de l'étoile (à une demi-unité près), d'où l'on déduit la distance (à 10 p. 100 en moyenne). On dit, en astronomie, que l'on a déterminé la parallaxe spectroscopique de ces étoiles.

Étoiles naines et étoiles géantes

En classant les étoiles de distance connue à la fois par type spectral et par magnitude absolue, Ejnar Hertzsprung (1873-1967) et Henry Norris Russell (1877-1857) ont mis en évidence un classement bidimensionnel des étoiles, désigné sous le nom de *diagramme de Hertzsprung-Russell* (H R), qui date de 1905-1914 et qui permet de ranger les étoiles suivant différentes *classes de luminosité* :

— les étoiles dites « de la série principale », dont les moins brillantes sont désignées sous le nom de *naines* (abréviation adoptée *d*, première lettre du mot anglais *dwarf*) ;

— les étoiles géantes (*g*), à partir du type spectral F 0 ;

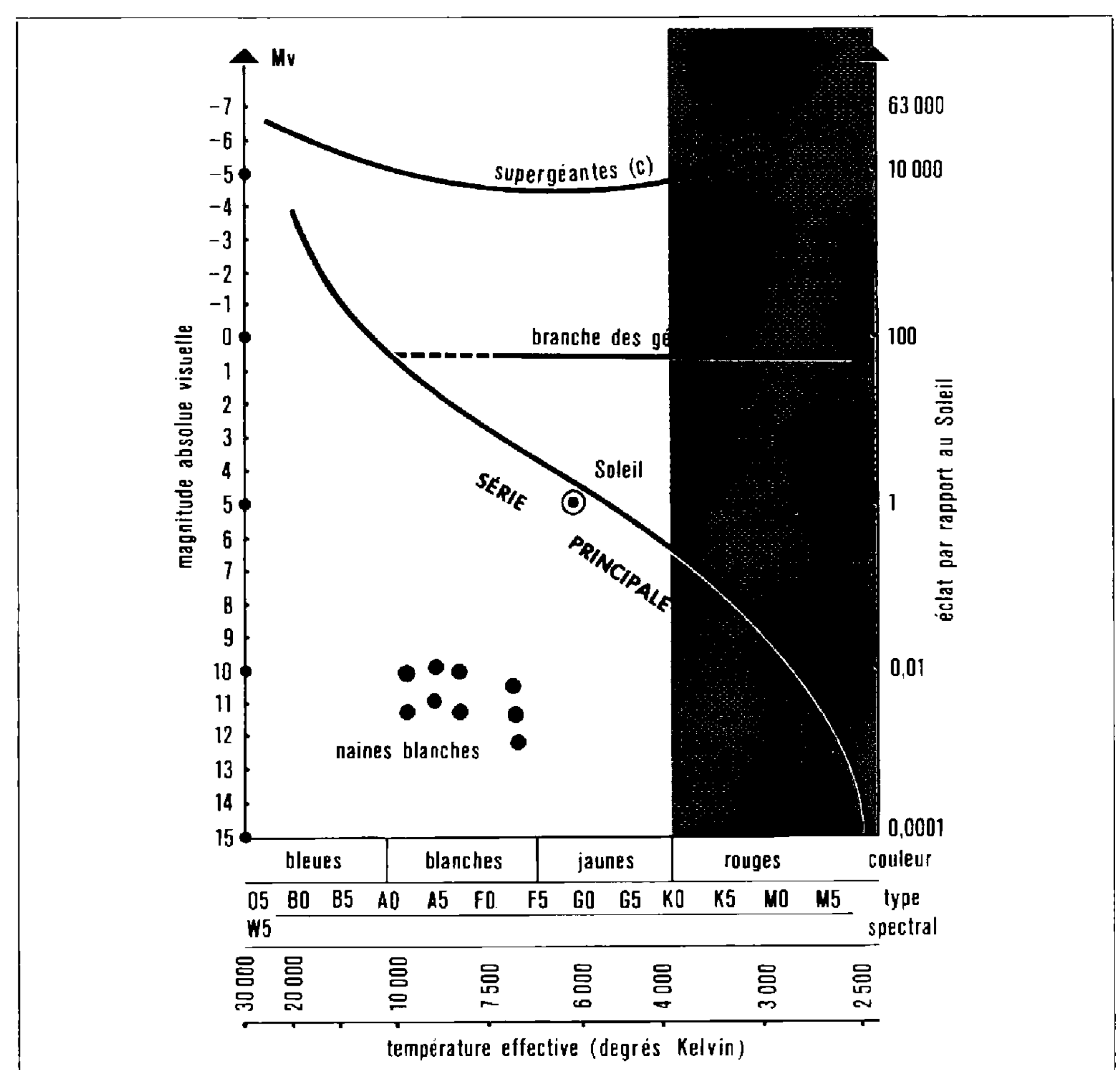
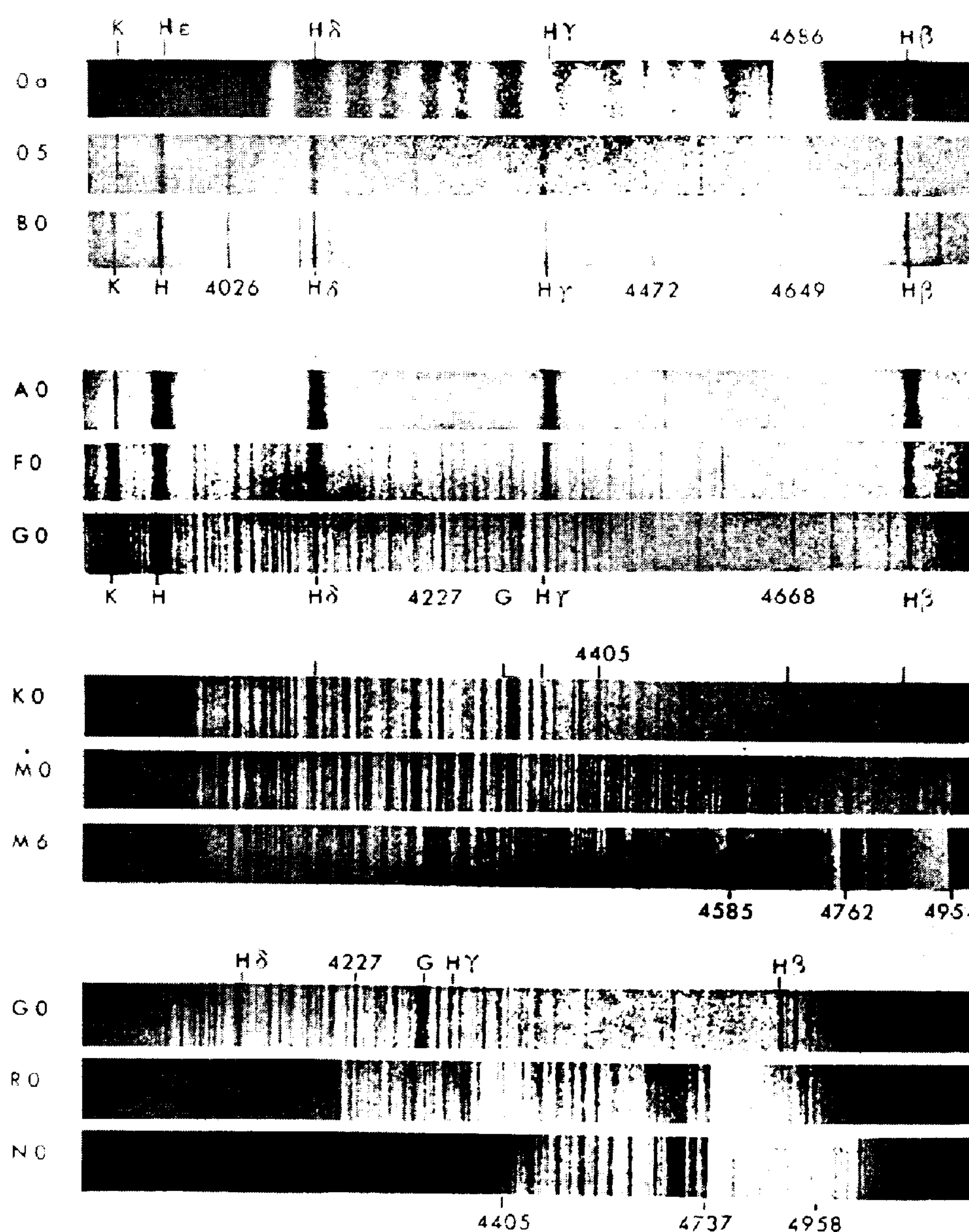


Diagramme de Hertzsprung-Russell schématisé. En abscisse : type spectral et correspondance approximative avec la température effective de l'étoile. En ordonnée : à gauche, magnitude absolue; à droite, luminosité (celle du Soleil étant prise comme unité).



Spectres des différentes classes d'étoiles.

— les étoiles supergéantes (*c*), dont les magnitudes absolues sont comprises entre – 5 et – 7, et qui sont des supergéantes non seulement par leur luminosité intrinsèque, mais également par leurs dimensions, auxquelles correspondent des valeurs extrêmement faibles de la densité moyenne (jusqu'à 60 millions de fois moindre que la densité moyenne du Soleil, qui est de 1,41). Par la suite, ce graphique a été perfectionné. De nouvelles classes d'étoiles ont été découvertes, en particulier les *naines blanches*, dont la densité moyenne par rapport à l'eau peut être extrêmement élevée (jusqu'à 100 000 et même plus). Dans de tels astres, la matière est dite *dégénérée* : noyaux et électrons des atomes sont entassés pêle-mêle, et 1 dm^3 de matière arrive à y avoir une masse de 100 t. En outre, les traits du diagramme se sont affinés au fur et à mesure que se précisaient les valeurs des magnitudes absolues. Dans le diagramme de Morgan, qui perfectionne celui de Hertzsprung-Russell, chaque trait doit être considéré comme ayant au maximum une demi-magnitude d'épaisseur. Ces résultats ne s'entendent guère au-delà du type spectral M 0.

Masse des étoiles

Il existe dans l'espace un grand nombre d'*étoiles multiples* et spécialement d'*étoiles doubles* qui gravitent les unes et les autres autour de leur centre de masse commun. En admettant que ce mouvement s'effectue suivant la loi de Kepler et que la constante de la gravitation est bien une *constante universelle*, on arrive, en étudiant le mouvement de chaque composante, à déterminer :

— la somme M + M ′ des masses des deux étoiles E et E′ ;

— le rapport $\frac{M}{M'}$ de ces masses.

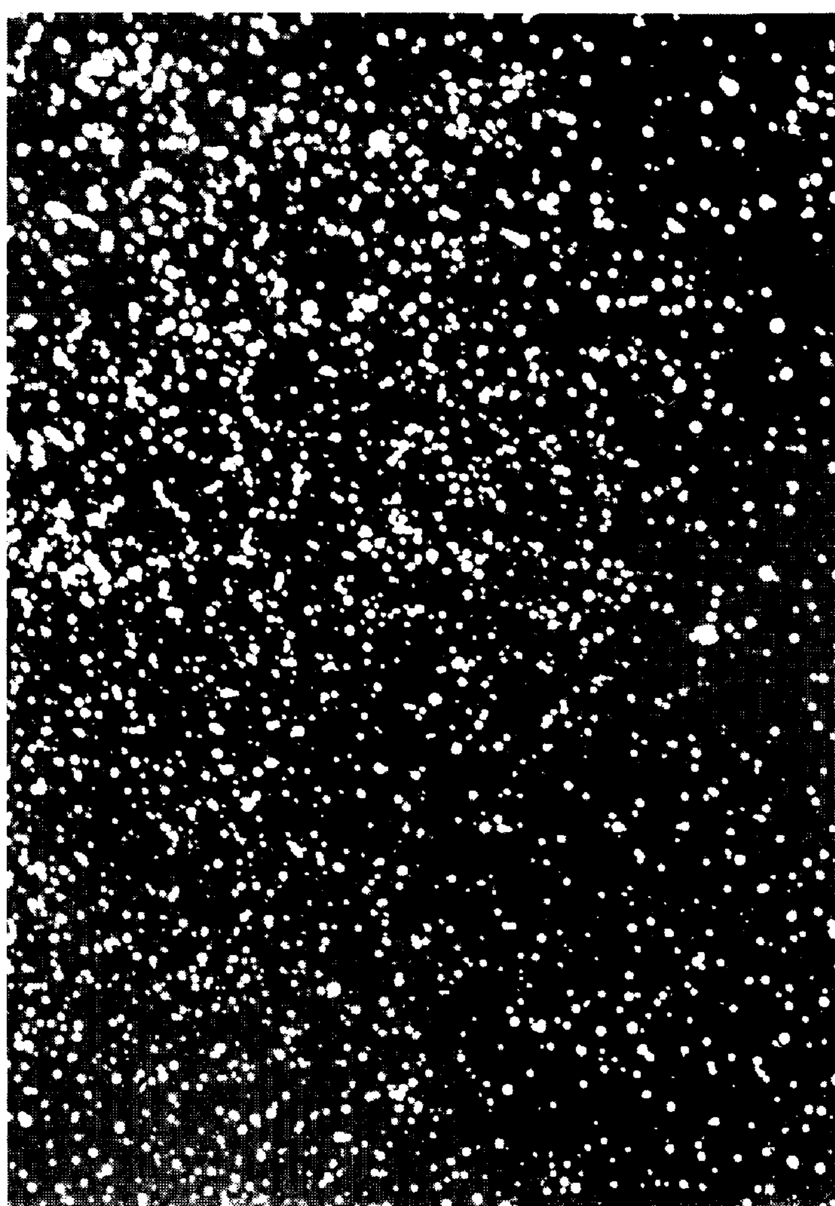
On en déduit les deux masses individuelles M et M ′. Cette étude, très délicate, peut être effectuée par des mesures optiques simples, des mesures spectrographiques ou des mesures photométriques.

Le résultat très important auquel on est arrivé est la quasi-identité des masses stellaires. Celles-ci ne varient que de 1 à 20 par rapport à la masse du Soleil, alors que les luminosités peuvent varier de 1 à 10^8 d'une étoile à une autre. Il revient au même de dire que les étoiles, qui se sont formées par condensation de matière interstellaire, ne peuvent pas dépasser une masse critique voisine de celle du Soleil. Au-delà de cette masse, elles deviendraient instables.

Étoiles d'éclats variables

Céphéides. Un certain nombre d'étoiles ont des éclats variables, les unes de façon régulière, les autres de façon irrégulière. De beaucoup les plus intéressantes, les premières ont pour type l'étoile *δ Cephei* (d'où leur nom de *céphéides*) et présentent en astronomie un exceptionnel intérêt depuis que l'on a découvert que la période de leur variation d'éclat était fonction de leur magnitude absolue. L'observation (facile) de cette période aboutit à la détermination de leur distance, et cela quelle que soit cette distance.

Novae. Supernovae. Certaines étoiles présentent parfois une élévation brusque et considérable de luminosité, se traduisant par un gain de magnitude de 12 et même, en certains cas, de 22 unités. Bien que cette appellation ait été reconnue par la suite entièrement inexacte, car il ne s'agit pas d'étoiles nouvelles, comme on l'a cru au début, on dit que l'on a affaire soit à une *nova*, soit à une *supernova*. Le phénomène « nova » peut intéresser plusieurs fois la même étoile *(nova récurrente)*. Comme le type spectral de l'étoile est très peu modifié, il s'agit essentiellement d'un accroissement de rayon et, de toute façon, d'un phénomène de surface correspondant à un débit d'énergie qui reste faible par rapport aux réserves d'énergie interne existant à l'intérieur de l'étoile. L'accroissement de luminosité se fait en général en quelques jours, mais il faut souvent une dizaine

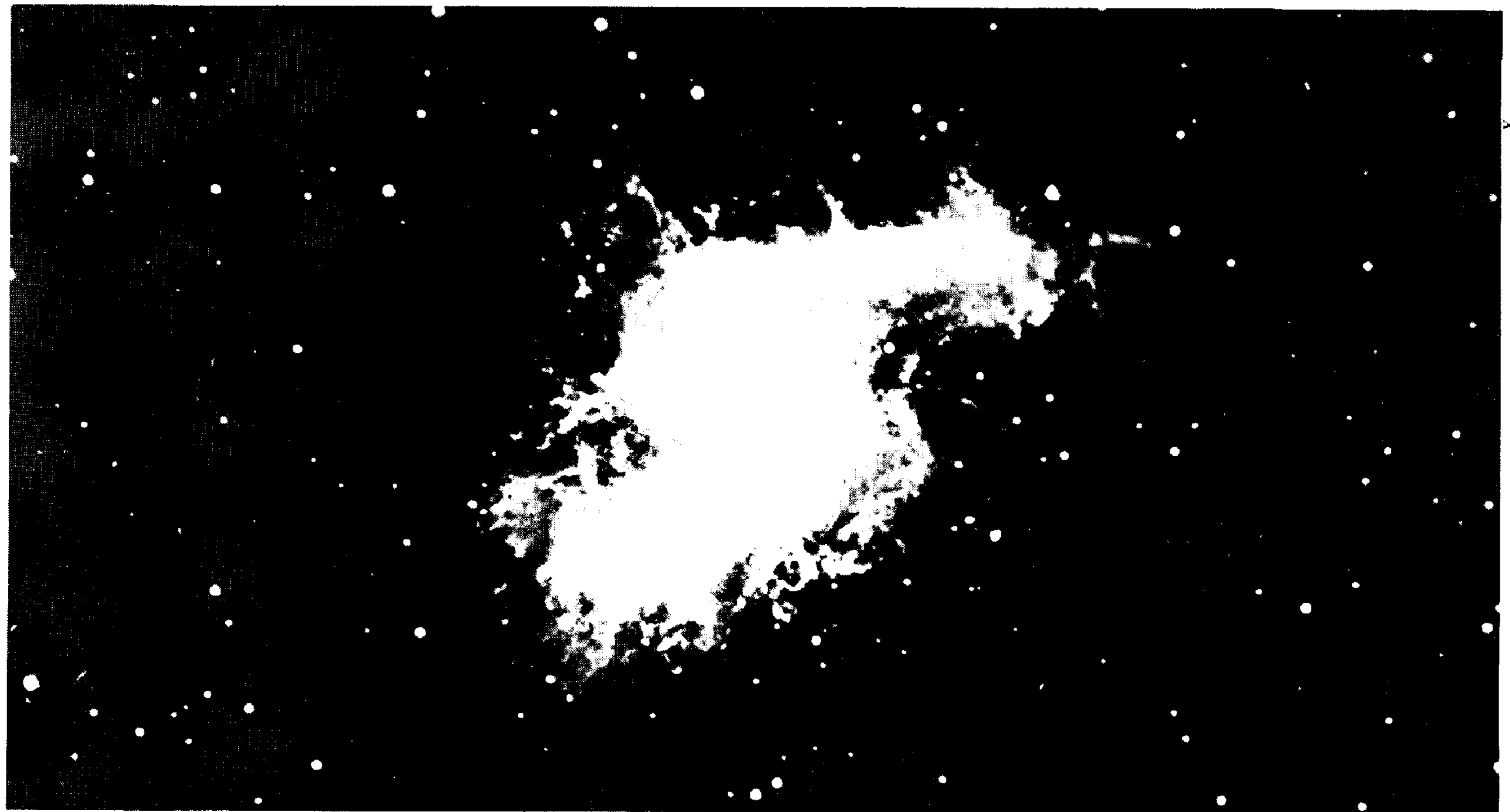




Une même région du ciel photographiée à *gauche*, en lumière bleue, sur plaque photographique ordinaire, à *droite*, sur plaque photographique sensibilisée à l'infrarouge.

d'années pour que l'étoile retrouve sa luminosité initiale.

Une supernova voit sa luminosité augmenter d'une vingtaine d'unités, ce qui correspond à un facteur d'accroissement de l'ordre de 100 millions (valeur de l'énergie libérée de l'ordre de 10^{49} ergs, qui correspond à la totalité de l'énergie potentielle interne de l'étoile). La fréquence moyenne des supernovae a été évaluée à une par galaxie tous les quatre siècles environ. Dans la Galaxie figurent la supernova de Tycho Brahe (1572) et celle de Kepler (1604). Une nébulosité visible dans la constellation du Taureau et qui est en expansion lente mais continue (Nébuleuse du Crabe) est considérée comme le résidu d'une supernova citée au XIe s. dans de vieilles chroniques chinoises. D'après certaines théories (non universellement admises), les étoiles dites « naines blanches », où la matière, à l'état dégénéré, atteint des densités considérables, pourraient être considérées comme des résidus de supernovae.





La Nébuleuse du Crabe, en infrarouge *(en haut)* et suivant la raie K du calcium ionisé *(en bas)*.

Températures superficielles des étoiles

Les températures superficielles, dites « photosphériques », des étoiles ne peuvent être déduites que de leur rayonnement global. On admet, en ce cas, que les étoiles rayonnent à la façon des *corps noirs*. Par application de ces théories, on a obtenu des températures superficielles (photosphériques) allant de 35 000 à 2 500 K lorsqu'on passe du type W au type M 9. Mais, à l'intérieur d'un même type spectral, les résultats varient suivant qu'il s'agit d'étoiles géantes ou d'étoiles naines. Pour les étoiles de type spectral G 0, les températures sont de 6 000 K pour les naines et de 5 200 K pour les géantes.

Dimensions des étoiles

Elles ne sont directement mesurables que pour un nombre très faible d'étoiles très brillantes, par un procédé interférométrique d'emploi extrêmement délicat. Pour les autres étoiles, le *diamètre angulaire* peut se déduire de la connaissance de la température photosphérique et de la valeur de la magnitude radiométrique directement mesurée. Chaque fois qu'il s'agit d'étoiles de distance connue, on peut en déduire le diamètre métrique. On a ainsi obtenu, en prenant comme unité le diamètre du Soleil, un rapport de 400 pour l'étoile supergéante Bételgeuse et un rapport de 30 pour l'étoile géante Arcturus. Le rapport des volumes est, pour ces deux cas, de 10^8 et de 27.10^3.

Intérieur des étoiles

La physique interne des étoiles a été étudiée en posant les équations d'équilibre d'une masse énorme de gaz surtout composée d'hydrogène et d'hélium reposant sur elle-même. Pour que l'ensemble soit en équilibre, il faut que la température interne soit extrêmement élevée, de telle sorte que l'agitation thermique des particules gazeuses, créée par la pression du gaz, équilibre la *pression de gravitation*. Un troisième élément s'introduit dans les équations d'équilibre : c'est la *pression de radiation*, qui croît comme la puissance quatrième de la température. Celle-ci étant elle-même fonction de la masse, il existe une masse limite au-delà de laquelle une étoile cesse d'être en équilibre. La résolution des équations d'équilibre permet de calculer de façon précise les valeurs extrêmes de la température, de la pression et de la densité de l'étoile en son centre ainsi que les valeurs moyennes de ces quantités. Pour le Soleil, dont tous les autres éléments sont connus avec précision, on a obtenu pour la région centrale 14.10^6 K pour la température, 9.10^6 bars pour la pression et 75 pour la densité, alors que sa densité moyenne est seulement de 1,41.

Origine de l'énergie stellaire

Elle ne peut être recherchée que dans des réactions thermonucléaires, rendues possibles par les températures extrêmement élevées régnant à l'intérieur des étoiles. Ces réactions sont vraisemblablement amorcées par l'*énergie de contraction* au moment de la formation des étoiles. Le physicien américain d'origine allemande Hans Albrecht Bethe (né en 1906) a étudié en détail les conditions de production d'un cycle fermé de réactions, dans lequel le carbone joue un rôle de catalyseur et au bout duquel les atomes d'hydrogène se trouvent condensés en atomes d'hélium avec annihilation au passage des atomes de lithium, de béryllium et de bore, qui sont les premiers éléments du tableau général de la classification de Mendeleïev. Dans les étoiles, l'hydrogène se transforme progressivement en hélium, qui constitue en quelque sorte le déchet de l'opération, car il ne peut lui-même être transformé en raison des conditions dans lesquelles se déroulent les réactions : il y faudrait des milliards et non plus des millions de degrés. Connues depuis 1940, ces réactions sont remplacées, pour des étoiles comme le Soleil et des étoiles moins chaudes, par d'autres plus simples, comprenant la création d'atomes de

deutérium, se combinant deux à deux pour aboutir à des atomes d'hélium. La possibilité de ces dernières réactions, qui nécessitent des températures inférieures à 14.10^6 K pour se réaliser, n'a été reconnue que plus récemment (1950) par le Français Evry Schatzman. Ces réactions ne sont pas différentes de celles qui ont été prévues pour la bombe thermonucléaire dite « de fusion ».

Existence de deux populations stellaires différentes

Il existe deux « populations » distinctes parmi les étoiles de la Galaxie. Les étoiles comme le Soleil et la majorité de celles qui nous entourent sont relativement récentes. Elles se sont formées en partant de la matière galactique diffuse. Certaines continuent à se développer et sont relativement jeunes, comme les supergéantes bleues. On les rencontre seulement entre les *spires des galaxies*. Les céphéides typiques (à moyenne et longue période) font partie de cette population. Au contraire, la population stellaire primitive de l'Univers est constituée par ce que l'on appelle la *population II*, dont ont disparu les géantes et les supergéantes initiales ainsi que certaines étoiles anormalement massives de la série principale. Les *amas globulaires* et les céphéides à très courte période (RR Lyrae) font partie de cette population II et suivent un diagramme différent de celui de Hertzsprung-Russell. Ces deux populations présentent des caractères cinématiques très particuliers : les étoiles de la population II ne participent pas de la même façon que celles de la population I au mouvement de rotation galactique. Elles en diffèrent également par leur composition chimique, les étoiles de la population II, beaucoup plus anciennes, étant notamment deux fois plus pauvres en métaux que les étoiles, plus récentes, de la population I. On peut conclure à une distribution complémentaire d'atomes métalliques postérieurement à la formation des étoiles de la population II.

P. T.

▶ *Astronomie / Comète / Constellation / Coordonnées astronomiques / Galaxie / Météorite / Nébulosité galactique / Planète / Pulsar / Quasar / Soleil / Univers.*

🕮 G. Bruhat, *les Étoiles* (Alcan, 1939). / P. Rousseau, *De l'atome à l'étoile* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1941 ; 12ᵉ éd., 1972). / D. Barbier, *les Atmosphères stellaires* (Flammarion, 1952). / A. Danjon, *Astronomie générale* (Éd. Sennac et Gauthier-Villars, 1952 ; 2ᵉ éd., 1959). / J. C. Pecker et E. Schatzman, *Astrophysique générale* (Masson, 1959). / J. Dufay, *Introduction à l'astrophysique : les étoiles* (A. Colin, 1961). / R. Caratini (sous la dir. de), *Astronomie* (Bordas, 1968).

étrangers (condition des)

L'étranger n'a jamais été complètement assimilé au national : car à une antique méfiance envers l'inconnu s'ajoute l'idée que l'étranger n'est pas vraiment intégré dans la communauté juridique, sociale ou religieuse formée par les nationaux et ne peut donc jouir des mêmes droits.

La condition de l'étranger varie, à travers les âges et les pays, selon des données religieuses, politiques ou démographiques, qui le font tantôt accepter par la communauté nationale, tantôt rejeter. Dans l'Antiquité, l'étranger n'était même pas sujet de droit : il ne participait pas aux lois et ne pouvait se marier, acquérir des biens ou porter une action devant les tribunaux. Ce principe de la non-personnalité de l'étranger n'était tempéré, en fait, que par l'institution de l'hospitalité et, en droit, par des traités.

Durant le Moyen Âge, à la *personnalité* des lois (la loi applicable à une personne dépendait de son origine) succéda la *territorialité* des lois (sur chaque territoire une seule loi s'appliquait) ; l'unique moyen pour l'étranger de devenir sujet de droit était de se reconnaître l'homme du seigneur. Peu à peu, l'unité de la nature humaine, affirmée par le christianisme, et les nécessités du commerce international conduisirent la plupart des États modernes à reconnaître à l'étranger les droits privés indispensables. La condition de l'étranger en *droit privé* s'est donc beaucoup rapprochée de celle du national, mais elle reste très différente au regard du *droit public*. Enfin, l'existence de *personnes morales étrangères* pose des problèmes particuliers, du fait notamment de leur puissance économique à l'époque contemporaine.

Condition des étrangers en France au regard du droit public

La condition de l'étranger dépend avant tout de son droit d'entrée et d'établissement en France, la question de sa participation à la vie politique et aux services publics ne se posant qu'ultérieurement.

Admission et établissement

Bien que la tradition hospitalière de la France remonte à l'Ancien Régime, elle a été tempérée dès la fin du XIXᵉ s. en raison de l'augmentation constante de l'immigration. En effet, la réglementation de l'accès des étrangers est, pour chaque État, un choix politique engendrant souvent des répercussions sociales et économiques. Ce choix se complique encore du fait des politiques très différentes menées par chaque pays en ce domaine et des risques de réaction xénophobe des populations.

Depuis la Première Guerre mondiale, les étrangers, pour entrer en France, doivent être munis d'un passeport délivré par les autorités de leur pays d'origine et visé par le consul de France de leur résidence. Ces exigences sont fréquemment supprimées, surtout dans nos rapports avec les pays européens, par des accords internationaux. Seule une pièce d'identité reste alors nécessaire.

L'étranger qui désire demeurer en France plus de trois mois doit solliciter du préfet l'octroi d'une *carte de séjour* qui sera sa carte d'identité. Sa demande doit indiquer le but de son séjour en France et ses moyens d'existence s'il n'exerce aucune profession. S'il entend remplir un emploi salarié, il doit produire un contrat ou une autorisation de travail.

L'étranger qui désire exercer une activité professionnelle en France devra également obtenir une *carte professionnelle*, dont l'existence, de création récente, permet à l'Administration d'accorder ou de refuser, individuellement, un ensemble de droits aux étrangers. Ce sont les cartes d'exploitant agricole, les cartes de travail (profession salariée) et les cartes de commerçant (profession commerciale, industrielle ou artisanale — fonction de direction d'une société commerciale).

Les infractions à la réglementation des cartes professionnelles font l'objet de sanctions pénales et, sur le plan civil, peuvent entraîner la nullité* des contrats passés par l'étranger et relatifs à l'exercice de sa profession. Cependant, cette rigueur a été extrêmement tempérée par la jurisprudence en ce qui concerne les contrats de travail.

Les étrangers titulaires de diplômes d'enseignement supérieur bénéficient fréquemment d'*équivalences* en France, ces équivalences variant selon les matières d'enseignement, le pays ayant délivré le diplôme et les accords internationaux existant en ce domaine. Le baccalauréat est généralement reconnu dans l'ensemble des pays européens.

Des accords internationaux facilitent tant l'admission des étrangers en France que leur condition d'établissement (notamment par la suppression de l'exigence de la carte professionnelle). Mais ces traités sont très largement dépassés par les mécanismes mis en œuvre par le traité de Rome du 25 mars 1957, instituant la Communauté économique européenne et impliquant la reconnaissance de la liberté d'établissement et la libre circulation des travailleurs. Dans le cadre du traité de Rome, l'assimilation du travailleur étranger au national est pratiquement réalisée, sous réserve des emplois dans l'administration publique ; les cartes professionnelles ont été supprimées, et l'accès aux professions dont l'exercice est subordonné à la possession de certains diplômes a été peu à peu aménagé. Enfin, la liberté de séjour a été liée à la liberté d'établissement. Chaque État membre de la Communauté garantit au ressortissant des autres États membres s'installant sur son territoire, en vue d'y exercer une activité non soumise à restriction ou expressément autorisée, un droit de séjour permanent ou d'une durée égale à celle qui est accordée pour l'exercice de l'activité.

Cependant, une différence essentielle subsiste entre la condition de l'étranger, même favorisé par des accords internationaux, et la condition du national : c'est la précarité de la situation de l'étranger, qui peut, en principe, être expulsé du territoire. L'expulsion est prononcée par arrêté du ministre de l'Intérieur ou du préfet dans les départements frontières et, sauf traités particuliers, n'a pas à être motivée. L'arrêté doit être notifié à l'intéressé, qui peut demander à être entendu. L'Administration jouissant d'un pouvoir discrétionnaire, aucun recours contentieux n'est possible contre l'arrêté quant à son opportunité, et seule l'illégalité pourrait être soulevée.

Les cartes de séjour

Il en existe trois sortes :

- la **carte de résident ordinaire**, qui est accordée pour trois ans, sans distinction entre salariés et non-salariés, et qui est renouvelée automatiquement si l'étranger continue à remplir les conditions de son octroi ;
- la **carte de résident temporaire**, qui est accordée pour un délai maximal d'un an aux étrangers s'installant en France pour

une durée très limitée (étudiants, travailleurs saisonniers) ;

• la **carte de résident privilégié**, qui est accordée aux étrangers justifiant en France d'une résidence non interrompue d'au moins trois années et qui étaient âgés de moins de trente-cinq ans lors de leur entrée en France. Elle est valable dix ans et renouvelable de plein droit.

L'étranger qui ne demande pas la délivrance d'une carte de séjour dans les délais réglementaires ou qui séjourne sur le territoire après le refus de cette carte encourt des peines correctionnelles et le refoulement.

Participation à la vie politique et aux services publics

La solution traditionnelle en France et communément admise en droit comparé est de ne jamais accorder aux étrangers la jouissance des droits politiques. Elle découle de l'idée que les institutions d'un État doivent être confiées à ceux pour lesquels elles sont créées, c'est-à-dire aux nationaux, et que les étrangers ne porteraient pas assez d'intérêt à la chose publique.

L'étranger est donc exclu de l'électorat et de l'éligibilité aux assemblées législatives ou administratives, aux tribunaux et aux chambres de commerce, aux conseils de prud'hommes, etc. Il ne peut exercer de fonctions publiques.

Par contre, il est soumis d'une manière générale aux mêmes charges que le national : il est notamment assujetti aux impôts, dont il est redevable à raison de son domicile, de ses propriétés ou de ses actes passés sur le territoire d'établissement. Les dégrèvements pour charges de famille ne lui profitent pas, sauf traités ou cas spéciaux (au regard du système français, étrangers originaires des territoires ayant accédé à l'indépendance). L'étranger, cependant, n'est pas soumis à l'obligation du service militaire, pratique constante en droit comparé, mais qui tend à être modifiée dans certains pays.

La France fait bénéficier l'étranger, avec quelques exceptions, de l'ensemble des services publics nationaux. Les services publics répondent en effet à des besoins trop vitaux pour qu'ils puissent être refusés à quiconque ; il en est ainsi des services de sécurité, de communications, d'enseignement et d'assistance (sauf dérogation expresse dans ce dernier cas).

Condition des étrangers au regard du droit privé

Au cours de l'histoire, la condition de l'étranger s'est peu à peu rapprochée de celle du national au regard de l'application du droit privé, considéré comme indispensable. À la fin de l'Ancien Régime déjà, l'étranger se trouvait presque assimilé au national français pour les droits civils. Une régression apparut avec le Code civil, qui stipulait (article 11) que « l'étranger jouira en France des mêmes droits civils que ceux qui sont ou seront accordés aux Français par les traités de la nation à laquelle cet étranger appartiendra ». C'était admettre que les étrangers non bénéficiaires d'un traité de ce type ne jouiraient en France d'aucun droit civil. Cette solution, qui déniait toute personnalité civile à certains étrangers, ne put subsister, et, grâce à l'évolution progressive de la doctrine et de la jurisprudence, la jouissance de l'ensemble des droits civils fut reconnue aux étrangers, à l'exception de ceux qui leur étaient refusés par une disposition expresse.

Ces exclusions existaient dans le Code civil, telle l'incapacité de recueillir une succession *ab intestat* et de recevoir à titre gratuit entre vifs ou à cause de mort, abrogée d'ailleurs en 1919. D'autres ont été établies par la jurisprudence, comme l'impossibilité pour l'étranger d'avoir en droit un domicile sur le territoire français, impossibilité qui ne put être maintenue, car elle conduisait en pratique à des absurdités. Il est également des lois dont le fondement repose sur une certaine solidarité entre les nationaux. Ainsi, les étrangers sont exclus des dispositions de faveur des législations sur les baux d'habitation (à l'exception du droit au maintien dans les lieux) et sur les baux commerciaux. Le statut du fermage est également refusé aux locataires étrangers, à moins que leurs enfants ne soient français. Par contre, le bénéfice des lois sur les accidents de travail, les prestations d'assurances sociales et même, depuis la Seconde Guerre mondiale, des lois tendant à améliorer le sort des familles a été étendu aux étrangers résidant en France.

En outre, de nombreux traités permettent aux étrangers de bénéficier d'une situation privilégiée par l'application de clauses telles que les clauses d'assimilation aux nationaux, les clauses de réciprocité et la clause dite « de la nation la plus favorisée », par laquelle l'État signataire s'engage à accorder aux ressortissants de son cocontractant le traitement le plus favorable qu'il ait accordé ou accorderait à des étrangers d'un autre État.

Condition des personnes morales de droit privé étrangères

Bien que la réalité de leur existence juridique ne soit généralement plus contestée, la condition des personnes morales de droit privé étrangères pose des problèmes très particuliers, car leur puissance économique peut menacer l'autorité de l'État et leur influence échappe facilement à tout contrôle (sociétés multinationales).

La nationalité des sociétés dépend, au regard de la France, du lieu de leur siège social réel, en tant que centre de direction ; mais l'idée de contrôle (origine des capitaux, nationalité des dirigeants) se superpose au critère du siège social pour les séquestres de guerre.

La personnalité juridique des sociétés étrangères est pleinement reconnue, à l'exception des sociétés anonymes, pour lesquelles l'existence d'un traité ou d'un décret accordant la personnalité à l'ensemble des sociétés de leur nationalité est exigée. Cette exigence devrait d'ailleurs disparaître très prochainement avec l'entrée en vigueur de la convention sur la reconnaissance des personnes morales étrangères.

Les sociétés étrangères sont traitées comme les personnes physiques étrangères et bénéficient des traités conclus en faveur des nationaux de leur pays. En France, elles sont assimilées aux sociétés françaises, sauf texte contraire, mais à condition que la loi sous l'empire de laquelle elles sont créées ne les en déclare pas incapables.

Les associations, pour lesquelles la loi montre toujours davantage de méfiance, sont, elles, soumises à un régime plus strict. Elles sont réputées étrangères lorsqu'elles ont leur siège à l'étranger ou si, ayant leur siège en France, elles sont dirigées en fait par des étrangers. Elles ne peuvent alors se former ni exercer leur activité en France sans l'autorisation préalable du ministre de l'Intérieur.

M. B.

▶ *Convention internationale / Nationalité.*

Étrusques

Peuple de l'Italie ancienne, qui prospéra à partir du VIIe s. av. J.-C., puis qui fut soumis par les Romains. Eux-mêmes s'appelaient *Rasena, Rasna* ; les Romains les nommaient *Tusci* ou *Etrusci*, et les Grecs *Tyrrhéniens* ou *Tyrsènes.*

Origine

Hérodote raconte que les Étrusques étaient venus d'Asie Mineure. Son point de vue était partagé par divers auteurs de l'Antiquité, et beaucoup de modernes s'y sont ralliés, en accumulant de nombreux arguments positifs, car il s'est révélé facile de trouver des ressemblances entre la civilisation étrusque et les civilisations de l'Orient : divination par l'examen du foie comme en Babylonie, chambres funéraires souterraines et tumulus à la mode du monde mycénien, points communs apparents entre la langue étrusque et certaines langues anciennes d'Asie Mineure et de Lemnos, aspect oriental de beaucoup d'œuvres d'art du VIIe s. av. J.-C., liberté et autorité accordées à la femme dans la société, comme dans l'ancienne Lydie... Malgré tout cela, l'hypothèse de l'origine orientale, qui conserve aujourd'hui ses partisans, a beaucoup reculé : tout ce qui s'apparente à l'Orient peut s'expliquer par la coïncidence, l'influence ou l'importation.

C'est l'archéologie qui a porté le plus grand coup à la thèse de l'immigration, en niant la brusque mutation qu'aurait provoquée le débarquement d'un peuple. L'orientalisation de l'art du VIIe s. s'explique par les influences extérieures, le commerce actif, la présence de modèles orientaux d'importation, telle la bibeloterie d'origine égyptienne, phénicienne et chypriote qui apparaît dans les sites archéologiques étrusques. Les partisans de l'autochtonie trouvent même un Ancien pour partager leur opinion, Denys d'Halicarnasse. Reste une troisième hypothèse : celle de l'origine septentrionale des Étrusques, descendus des Alpes ; née au XVIIIe s., elle n'a plus qu'un intérêt de curiosité.

De l'étruscomanie à l'étruscologie

Le XVIIIe s. avait été en effet, en Toscane, une époque de grande passion pour l'étruscologie, qui avait séduit par son exotisme trompeur et l'étrangeté de ses ruines. À l'époque où naquit (1726) l'Académie étrusque de Cortona, on découvrait ainsi à la Toscane une primauté passée insoupçonnée jusqu'alors, qui faisait des Étrusques les dignes émules des Grecs. À cette phase d'*étruscomanie* succédèrent les explorations (George Denis [1814-1898], *The Cities and Cemeteries of*

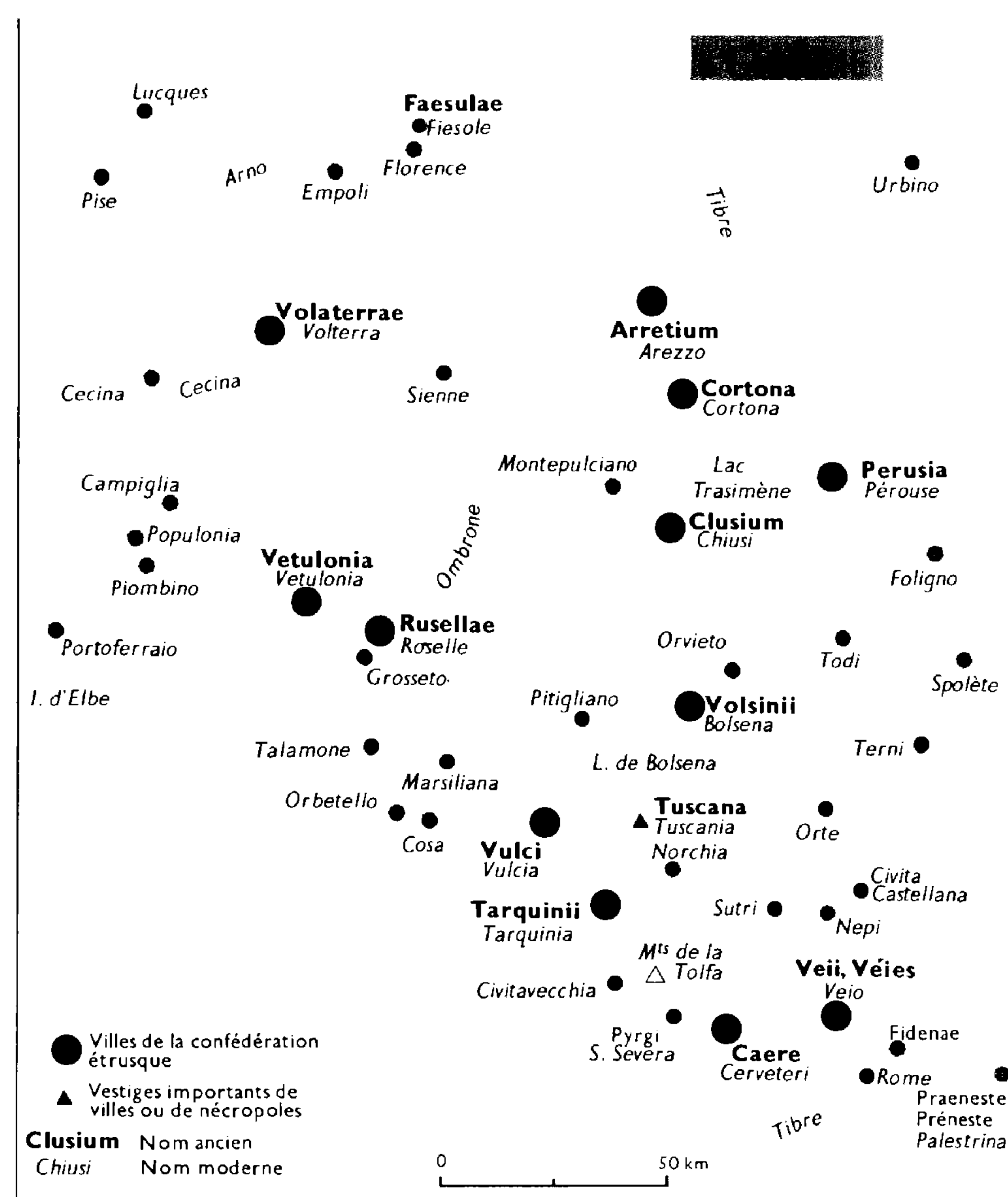
Etruria [1848]) et les fouilles, inaugurées par Lucien Bonaparte à Vulci en 1828. Le milieu du XIXe s. fut le moment des plus belles découvertes : les tombeaux abandonnés au milieu d'un pays presque sauvage recelaient quantité de vases grecs et de pièces d'orfèvrerie. À la fin du siècle, l'archéologie devint scientifique : à la chasse aux œuvres d'art succédèrent les fouilles méthodiques. De leur côté, les linguistes ont alors entrepris l'étude de la langue, dont plus d'un crut saisir incessamment la clé. De plus en plus méticuleuses, les fouilles ont permis de réviser les questions que l'on se posait, de leur faire perdre leur aspect polémique et passionné, et d'enlever aussi aux Étrusques une bonne part de leur réputation mystérieuse.

Esquisse historique

La découverte du site de Villanova, près de Bologne, a montré quelle civilisation régnait à l'âge du fer dans les pays occupés ensuite par les Étrusques. Au VIIIe s. av. J.-C., ceux-ci se manifestent en Toscane, sans qu'on y puisse déceler l'hiatus que produirait une immigration. Dans la vallée du Pô, par contre, leur civilisation apparaît seulement au VIe s., et, cette fois, ce peut être le résultat d'un mouvement colonisateur parti d'Étrurie. À partir de là, la chronologie tend à se clarifier, et l'on accède à la période proprement historique.

Bien qu'ils n'aient pas bénéficié d'une cohésion politique caractérisée, les Étrusques ont une histoire commune, et les repères chronologiques des faits politiques, de l'économie et de l'art se rejoignent pour mieux souligner les mutations qu'ils ont subies d'un siècle à l'autre. Au VIIe s., les nécropoles témoignent d'un soudain enrichissement. Celles des villes proches du littoral tyrrhénien regorgent d'objets d'art, d'orfèvrerie. Les Étrusques viennent de mettre en valeur leurs richesses minières : cuivre, puis fer de l'île d'Elbe ; cuivre de la péninsule. Les Grecs achètent cette matière première, et les Étrusques, devenus de gros marchands, se procurent les œuvres d'art des Grecs et les font copier par leurs propres artistes. Marins, ils sont les rivaux des Grecs, qui les considèrent comme des pirates. Au VIe s., ils sont alliés des Carthaginois, autre peuple navigateur et commerçant. Vers 535, ils participent à la bataille navale qui les oppose aux Grecs au large d'Alalia (la latine *Aleria*), en Corse. Il n'est pas sûr que ce conflit ait concerné tous les Étrusques, car l'archéologie témoigne de relations commerciales suivies de certaines villes avec les Grecs. Mais Caere (auj. Cerveteri), du moins, témoigne de rapports étroits avec Cartilage : une inscription bilingue, punique et étrusque, sur tablettes d'or dédie, en son port de Pyrgi, un temple à la punique Ishtar. En 474, au large de Cumes, des Étrusques sont battus par des Syracusains. Faut-il en conclure qu'ils sont des ennemis irréductibles des Grecs ?

À la fin du VIe s., le pays étrusque (car on hésite à parler d'empire) s'étend très largement en Italie et comporte alors trois dodécapoles. D'abord douze cités confédérées en Étrurie même, liées entre elles par une assemblée annuelle au *fanum Voltumnae*, près de Volsinii (Bolsena), et par un magistrat commun, le *zilath mechl Rasnal*, préteur du peuple étrusque. Les autres dodécapoles sont dans la partie occidentale de la plaine du Pô et en Campanie. Ces trois douzaines de villes sentent la systématisation annalistique. Ce qui demeure, c'est cette extension territoriale, extension éphémère d'ailleurs — et pas toujours en profondeur : si Préneste est latine par sa population, elle est étrusque par son art. Si Spina est un port étrusque, c'était, au dire des Anciens, une ville tout à fait grecque. La basse plaine padane n'a pas été profondément imprégnée par la civilisation originaire de Toscane. Au tournant du VIe et du Ve s., le déclin commence rapidement : l'activité maritime se restreint. Les villes côtières perdent leur importance au profit de celles de l'arrière-pays, et l'influence grecque sur l'art local s'affaiblit subitement. Ce qui ne veut pas dire qu'il ne provient plus d'œuvres d'art de la Grèce : les vases attiques sont importés massivement, mais à l'autre bout du pays étrusque, par le port de Spina. Tandis que, dans la péninsule, Rome donne le signal de la révolte et libère le Latium, les jeunes villes padanes sont en plein essor au milieu du Ve s. Mais pas pour longtemps : au siècle suivant, les Gaulois déferlent sur l'Italie, et ces villes sont les premières à en subir les conséquences. Au sud, les Romains progressent : au milieu du IIIe s., l'Étrurie entière leur est soumise. Mais ce n'est point une condamnation définitive pour sa civilisation. L'art étrusque brille encore par une originalité relative avant de se fondre progressivement dans l'art romain, et certaines institutions se maintiennent longtemps encore.



La langue et les lettres

La langue étrusque fut en usage jusqu'au début de l'ère chrétienne au moins, et les inscriptions conservées, qui sont au nombre d'une dizaine de mille et proviennent surtout de Chiusi et de Pérouse, sont essentiellement d'époque romaine. Peu de textes notoires en dehors des inscriptions funéraires : une bandelette de momie conservée à Zagreb, les tablettes d'or de Pyrgi. Pour ainsi dire pas d'inscriptions bilingues, qui aideraient grandement au déchiffrement de cette langue écrite en caractères classiques. Ce déchiffrement a toute une histoire. Illusionnés par la découverte subite de la clé d'autres langues anciennes, maints érudits ont cherché le secret de l'étrusque en employant la méthode comparative. En confrontant avec les autres langues, ils se fondaient sur l'espoir de rencontrer une langue connue dérivée ou voisine. Certains ont cru réussir et ont fait des rapprochements qui leur paraissaient prometteurs avec le hittite, le groupe basco-caucasique, le lydien ou encore l'albanais. Traîtreusement, la brièveté des textes se prête à des interprétations illusoires. La méthode combinatoire déchiffre l'étrusque par le dedans, sans chercher de rapprochements semblables. Elle est arrivée à des résultats beaucoup plus sérieux, mais qui n'ont rien à voir avec la « clé » espérée. Un travail patient a donné le sens d'un mot, puis d'un autre et permis de découvrir l'existence de la déclinaison... On connaît ainsi, aujourd'hui, des dizaines de mots et des éléments non négligeables de grammaire. Cela permet de tirer parti des inscriptions funéraires, mais ne suffirait pas à comprendre des textes littéraires. Ceux-ci, d'ailleurs, n'ont pas été conservés. Mais ils existaient : les Étrusques ont eu une littérature. Outre des livres religieux, ils ont rédigé des annales et cultivé les lettres profanes. Les jeunes Romains allèrent longtemps faire leurs humanités à Caere. Tite-Live nous l'apprend, en s'en étonnant lui-même. Après s'être initiés à l'hellénisme par l'intermédiaire des Étrusques, les Romains s'adressèrent ensuite aux esclaves grecs qu'ils ramenèrent de leurs guerres de conquêtes.

Les villes

Cette civilisation a été gratifiée d'« unique civilisation citadine originale de l'Occident ancien » (Guido A. Mansuelli). À part la cité industrielle de Populonia, les vieilles villes étrusques étaient perchées en des positions escarpées. La menace des invasions gauloises les incita à s'entourer de fortifications, très longues enceintes de murailles d'un appareil rustique, qui englobaient une étendue de beaucoup

supérieure à la surface bâtie. Autant on sait peu de chose de ces villes, malgré les fouilles récentes de Volsinii (Bolsena) et de Vulci (Vulcia), autant on est informé du plan régulier des fondations tardives, grâce aux fouilles de Spina et de Marzabotto, en Italie du Nord ; Marzabotto a été appelée la Pompéi étrusque. Fondée en terrain plat, ou presque, elle a pu bénéficier des techniques évoluées des arpenteurs étrusques, qui transmirent aux Romains leurs méthodes et leurs rites de fondation. Inspiré peut-être par le plan en damier d'Hippodamos de Milet, en tout cas contemporain, le plan étrusque s'insérait autour des lignes directives fournies par le *cardo* (voie nord-sud) et le *decumanus* (voie ouest-est), et s'encadrait dans le *pomoerium*, limite sacrée. Les habitations étaient très espacées. Spina, située près de Comacchio, était tracée selon un plan analogue, mais, Venise étrusque, elle était parcourue de canaux et reliée à la mer par un chenal. Une autre fondation régulière de la même époque (Vᵉ s.) a été découverte à Casalecchio di Reno, près de Bologne. Chacune des principales villes connues avait sa physionomie propre, son originalité, ses ressources. Si Spina fut, pendant une période assez brève, il est vrai, le grand emporium qui recevait les produits de la Grèce, Adria, située un peu plus au nord, passait pour bien plus typique. L'*atrium* en serait originaire. Bologne, sous le nom de *Felsina*, était une ville de commerce et de métallurgie. En Étrurie même, beaucoup de villes se partageaient entre les activités connexes de l'agriculture et l'exploitation des mines. Volaterrae (Volterra) exploitait les mines de la Cecina, et Populonia le fer de l'île d'Elbe et le cuivre de Campiglia. Vetulonia travaillait le bronze et partageait les activités maritimes avec Populonia. Caere exploitait le cuivre de la Tolfa et hébergeait des artisans grecs d'Ionie. Volsinii était une capitale religieuse. Véies (en lat. Veii) et Vulci nous apparaissent comme des centres d'artisanat d'art.

Anciennement, c'est-à-dire surtout jusqu'au Vᵉ s., les villes étaient gouvernées par des rois, appelés *lucumons*. On sait quels étaient les insignes de leur pouvoir : la couronne, le trône (siège curule), le sceptre, le manteau de pourpre, le licteur, qui le précédait en portant des faisceaux sur l'épaule. Renversés, ces rois furent supplantés par une oligarchie de nobles qui se partageait le pouvoir sous la forme de diverses magistratures. Des inscriptions tardives (à partir du IVᵉ s.) ont permis de préciser les titulatures. Le magistrat par excellence était le *zilath*. Il partageait avec plusieurs collègues le pouvoir essentiel, pour une année, et disposait d'attributs analogues à ceux des rois. Le *zilath purth* présidait leur collège ; le *zilath maru*, pourvu d'attributions religieuses, pouvait s'apparenter à l'édile romain. On sait assez peu de chose des magistratures inférieures ainsi que, d'ailleurs, de la structure de la population dans son ensemble, sinon qu'il y avait beaucoup d'esclaves. Certains de ceux-ci devaient être fort défavorisés, à en juger par quelques violentes révoltes dont le souvenir a été conservé. D'autres avaient droit à des maisons particulières, comme la plupart des hommes libres. Mais on a bien du mal à se représenter ces maisons étrusques, dont il ne reste pas de vestiges. Il semble qu'on se soit attaché à construire des tombeaux pour l'éternité et les demeures pour un temps limité : celles-ci furent sans doute de bois et de briques crues. Des urnes funéraires en forme de maison témoignent de l'aspect de cabane des plus petites ou des plus primitives. L'étude du plan des tombeaux, s'ajoutant à une remarque de Vitruve, donne une idée de la disposition, qui, avec sa cour intérieure, sans colonnes, annonçait la maison romaine.

Les nécropoles

Non loin de la ville des vivants se trouvait celle des morts. Ainsi Caere était accompagnée, sur le plateau dit « de la Banditaccia », d'une nécropole largement égale en étendue à la ville même. Ces tumulus, surmontant des chambres funéraires souterraines, qui s'entassent les uns contre les autres et s'efforcent de rivaliser d'ampleur (certains dépassent les 50 m de diamètre), représentent la ressource principale des archéologues. Pillés avidement au XIXᵉ s., ils sont l'objet de fouilles de plus en plus scientifiques. Depuis 1958, à Cerveteri (Caere) et à Tarquinia* (Tarquinii), le nombre des tombes explorées s'est compté par milliers, grâce à la conjugaison de trois techniques nouvelles.

La photographie aérienne détecte la trace circulaire des tumulus arasés par le temps et fournit ainsi le plan complet des nécropoles. La mesure de la résistivité du sol entre des piquets métalliques régulièrement espacés permet de découvrir l'emplacement et l'entrée des chambres souterraines. Au centre présumé de la chambre, on perce un orifice étroit par lequel on introduit une sonde équipée d'un flash et d'un appareil photographique. On obtient des clichés panoramiques de l'intérieur qui donnent, lorsque la tombe n'a pas été visitée auparavant, une vision unique d'objets que le temps a préservés et qui ne tardent pas à tomber en poussière dès qu'un air neuf a pénétré. Le contenu est extrêmement varié et instructif, car on cherchait à recréer autour des morts le décor de leur vie domestique.

Le plafond de l'hypogée lui-même prenait volontiers la double inclinaison d'une charpente et d'un toit. Les objets familiers, vases surtout, étaient entassés sur les banquettes qui longeaient les murs ou figuraient sur ceux-ci. Les tombes riches étaient ornées à fresque. Les morts reposaient dans des sarcophages ; selon une règle assez fréquente, ceux des hommes ressemblaient à des lits et ceux des femmes à quelque chose de plus monumental, massif, évoquant davantage un sarcophage grec et semblant le signe d'une dignité supérieure. On a conservé des sarcophages sur lesquels le mort est représenté en relief, couché de côté, appuyé sur un oreiller. Il existe également des urnes, assez diverses, car l'incinération fut aussi en usage. Les modes de sépulture ont varié d'ailleurs d'une époque à l'autre et d'une cité à l'autre, et la chambre souterraine, considérée ordinairement comme le type même de la tombe étrusque, n'en est en fait que la version la plus achevée.

La religion

Dans tous les cas, les Étrusques faisaient preuve d'un grand soin à l'égard de tout ce qui touchait à l'au-delà. Leur religion est tout imprégnée de cette préoccupation. Religion d'ailleurs complexe, pleine d'énigmes en même temps que d'originalité, et l'on y démêle assez difficilement les linéaments de son évolution, comme les éléments importés de Grèce ou d'Orient. La vision étrusque des Enfers, qui s'épanouit surtout à une époque tardive (IVᵉ s.), est influencée par la mythologie grecque : présence d'Hadès, sous le nom d'Aïta, roi des Enfers coiffé d'une tête de loup ; présence de Perséphone (Phersipnaï), reine infernale ; présence enfin de Charun, dont le nom évoque celui du fameux nocher Charon, mais qui est ici un démon horrible, muni d'un maillet pour asséner le coup de grâce aux trépassés. Tuchulcha, monstre repoussant, peut-être apparenté aux Harpyes, l'assiste.

Il apparaît nettement que, malgré des interférences mythologiques, les Enfers étrusques gardent leur originalité sinistre : lieu peuplé de monstres et lieu de scènes d'horreur. Ce n'est pas la moindre étrangeté de cette religion d'avoir fait des Enfers un lieu plus tragique au moment même où l'apport de la mythologie grecque aurait pu, au contraire, procurer une vision plus pittoresque des choses. Avant le IVᵉ s., l'art funéraire représentait le passage du mort dans l'au-delà comme un voyage ; d'où des figurations de chars, de chevaux, de navires. Les tombeaux étaient ornés de scènes joyeuses (banquets, danse, parties de chasse ou de pêche), qui évoquaient les meilleurs moments de la vie terrestre. Et puis les scènes représentées firent des Enfers un lieu terrible : on a pensé voir là le reflet d'idées orphiques et pythagoriciennes, selon lesquelles les méchants seraient châtiés. Mais rien ne prouve que les Étrusques aient eu la notion de bien, de mal et de châtiment. Les Enfers étaient un lieu redouté, sans qu'intervienne la morale. C'était aussi un endroit souterrain, avec lequel on communiquait par un trou réel, le *mundus*, conservé par la religion romaine. Un sanctuaire des divinités chthoniennes, découvert près de Civitavecchia, possède ainsi un autel avec un trou relié au séjour des morts. Des temples étrusques, on sait peu de chose, sinon que, reflétant approximativement la silhouette de ceux des Grecs, ils en différaient par leur structure de bois, recouverte d'ornements de terre cuite, et leur décor tout en façade, les trois autres côtés étant sans caractère. Ils faisaient usage de la colonne toscane, lisse et renflée, et comportaient souvent trois *cellae*, correspondant aux trois dieux d'une triade, les dieux étrusques allant souvent par trois, fait que l'on retrouve à Rome dans la triade capitoline. Il se pourrait que la notion de triade soit d'ailleurs venue du Latium. Le dieu principal, le Jupiter des Étrusques, était Tinia, qui présidait le conseil des dieux et disposait de trois foudres.

La foudre était justement un des signes dont on faisait le plus grand cas. Phénomènes un peu insolites ou prodiges étaient considérés comme l'expression de la volonté divine, et il convenait de les interpréter. La tâche était facilitée par les révélations fournies, à une époque réputée légendaire, par un génie mystérieux, Tagès, et une nymphe, Bégoé, Bégoia ou Vegoia. Dans des livres de tissu de lin *(libri*

lintei) étaient consignées leurs instructions. Éminemment ritualiste, cette religion se trouva ainsi codifiée de très bonne heure. Les *libri haruspicini* traitaient de la technique de l'haruspicine, ou art de déduire l'avenir de l'examen du foie des victimes sacrifiées. Les *libri fulgurales* traitaient de la foudre. Les *libri rituales* codifiaient les usages à respecter aussi bien dans la vie civile que dans la vie religieuse, imposant un formalisme très strict. De ce fait, religion et vie quotidienne s'interpénétraient. La gladiature, la pompe du triomphe, choses qui sont passées dans les mœurs romaines, dérivent de rites religieux étrusques. Les insignes qui devaient devenir à Rome l'anneau d'or des chevaliers ou la bulle des enfants avaient la valeur d'amulettes. Les rites singuliers de la fondation des villes, qui se sont perpétués également dans les fondations coloniales romaines, relevaient des préceptes des livres étrusques.

Techniciens et artistes

Si, sous quelques apparences de similitude dans le panthéon, la religion étrusque diffère fondamentalement de celle des Grecs, on observe des analogies dans les arts plastiques. À vrai dire, la comparaison avec l'art grec est délicate : on a trouvé en Étrurie, pêle-mêle, œuvres grecques importées, œuvres de Grecs immigrés et copies étrusques, tantôt serviles, tantôt interprétées, et cela côte à côte avec des œuvres franchement originales.

Il est plus facile de situer les œuvres dans un cadre chronologique : au VIIe s. av. J.-C., sous l'influence de l'Asie et de l'importation d'objets phéniciens, l'art étrusque manifeste des tendances orientalisantes, qu'il partage avec d'autres peuples méditerranéens.

Du début du VIe s. au début du Ve, il acquiert pleinement son originalité, puis s'éclipse quelque peu face aux importations d'œuvres classiques de la Grèce propre (vases attiques) et conserve une allure archaïque, en copiant médiocrement les Grecs.

À l'époque hellénistique, l'inspiration grecque contribue à développer l'art cauchemardesque, dont les thèmes sont suggérés par les croyances. Les fresques étrusques ont l'avantage d'avoir été conservées, ce qui n'est pas le cas de la peinture grecque.

Elles s'épanouissent à partir du Ve s., en commençant par manifester une ressemblance avec les vases ioniens, puis en s'inspirant des vases à figures rouges. Certaines, très vivantes, évoquent les danses légères, qui tinrent une place appréciable dans les divertissements de ce peuple.

La céramique s'est distinguée de très bonne heure par les vases de bucchero, d'un noir brillant voulant imiter le métal. Après une longue période de copie des vases grecs, elle est redevenue originale à l'époque hellénistique (œuvres du « peintre des nonnes », à Volaterrae). Du vase canope au couvercle en forme de tête (Cliusium, VIIe s.) au sarcophage, le portrait funéraire est marqué par un réalisme inconnu des Grecs et qui s'épanouit pleinement aux IVe et IIIe s.

La terre cuite est un matériau favori : à Véies, on attribue à un certain Vulca la fondation d'une école originale (statue célèbre d'Apollon, antéfixes des temples) à l'époque archaïque. La sculpture en pierre a été défavorisée par l'emploi de tuf et de calcaire : les Étrusques ont ignoré le marbre !

Mais la rencontre opportune, dans leurs mines, de l'étain et du cuivre (en attendant l'emploi du fer, plus tardivement) a fait d'eux des bronziers de classe. Populonia, Caere, Vulci, Perusia (Pérouse), Vetulonia furent des centres de métallurgie et d'art. Les trépieds de Vulci datent de l'époque orientalisante. On imite alors, en bronze, les *couroi* grecs. Ensuite se multiplient les cistes et les miroirs gravés. Peu nombreux sont les grands bronzes, comme la chimère d'Arretium (Arezzo), la louve du Capitole.

On n'arrive pas encore à distinguer dans l'ensemble, dans le bronze et la terre cuite, les maîtres et les écoles. L'orfèvrerie du VIIe s. est somptueuse et reflète la richesse de l'époque, qui provient d'une active exportation de minerais.

Il s'agit d'œuvres locales où s'appliquent les techniques de la granulation et du filigrane. L'ivoire est travaillé aussi et donne naissance à des coffrets de style ionien. Tout cela tombe dans la banalité à l'époque classique, et l'inspiration ne revient plus ensuite.

Les activités artistiques reflètent étroitement les conditions économiques : richesse des cités au VIIe s., rapports commerciaux avec les Grecs, déplacement des centres d'activité de la côte tyrrhénienne vers l'intérieur à partir du Ve s., ce qui amène les Étrusques à se détourner des activités maritimes. Celles-ci ont dû être considérables : marins et commerçants, pirates redoutés sans doute, les Étrusques se sont fait attribuer l'invention de l'ancre. Puis les difficultés sont venues : défaite de Cumes (474), infligée par Syracuse ; malaria, peut-être dans la Maremme. Excellents hydrauliciens, les Étrusques surent assainir la campagne et retarder le retour de ce fléau par leurs canaux de drainage *(cuniculi)*. La *Cloaca Maxima* de Rome est une œuvre étrusque.

Quoi qu'en ait pu dire l'historiographie romaine traditionnelle, Rome fut longtemps, en effet, soumise à la domination étrusque.

Le temple du Capitole, dédié à la triade Jupiter-Junon-Minerve, était de type étrusque. Les Tarquins venaient d'Étrurie, et leur expulsion (dont la date semble devoir être reportée de 509 aux environs de 475) est une affaire nationale plus que démocratique.

À son tour, Rome devait conquérir l'Étrurie, après de longues guerres. Mais, romaine, l'Étrurie conserva ses institutions locales (l'empereur Hadrien se disait encore préteur d'Étrurie), et l'on y vit survivre sa langue, son originalité artistique (l'arc, la colonne toscane, le réalisme du portrait), mais elle se dépeupla progressivement au point de devenir un pays de maquis, de marécages et de ruines enfouies sous la verdure.

R. H.

▶ *Rome / Tarquinia.*

M. Pallottino, *Elementi di lingua etrusca* (Florence, 1936) ; *Gli Etrusci* (Rome, 1939 ; trad. fr. *la Civilisation étrusque*, Payot, 1949) ; *la Scuola di Vulva* (Rome, 1945). / S. von Cles-Reden, *Das versunkene Volk ; Welt und Land der Etrusken* (Innsbruck, 1948 ; trad. fr. *les Étrusques*, Arthaud, 1955 ; nouv. éd., 1962). / D. H. Lawrence, *Promenades étrusques* (Gallimard, 1949). / R. Bloch, *les Étrusques* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1954 ; 5e éd., 1968) ; *l'Art et la civilisation étrusques* (Plon, 1955) ; *le Mystère étrusque* (Club français du livre, 1957 ; 2e éd., 1963) ; *les Étrusques* (Nagel, 1969). / Y. Huls, *Ivoires d'Étrurie* (Bruxelles, 1957). / A. Hus, *les Étrusques, peuple secret* (Fayard, 1957) ; *les Étrusques* (Éd. du Seuil, 1959) ; *Recherches sur la statuaire en pierre étrusque archaïque* (De Boccard, 1961) ; *Vulci étrusque et étrusco-romaine* (Klincksieck, 1971). / R. Lambrechts, *Essai sur les magistratures des républiques étrusques* (Palais des académies, Bruxelles, 1960). / J. Heurgon, *la Vie quotidienne chez les Étrusques* (Hachette, 1961). / G. A. Mansuelli, *Etrurien und die Anfänge Roms* (Baden-Baden, 1963 ; trad. fr. *les Étrusques et les commencements de Rome*, A. Michel, 1965). / M. Fowler et R. G. Wolf (sous la dir. de), *Materials for the Study of the Etruscan Language* (Madison, Wisconsin, 1965 ; 2 vol.). / *Etruscan Bronze Utensils* (Londres, 1965). / G. Dumézil, *la Religion romaine archaïque* (Payot, 1966). / H. H. Scullard, *The Etruscan Cities and Rome* (Ithaca, N. Y., 1967). / C. Hampton, *The Etruscans* (Londres, 1969). / M. Moretti, G. Maetzke et M. Gasser, *Art et civilisation des Étrusques* (Hachette, 1970). / R. Bianchi Bandinelli et A. Giuliano, *les Étrusques et l'Italie avant Rome* (Gallimard, 1973).

étude

Morceau de musique, composé le plus souvent dans un dessein didactique.

L'enseignement musical condense généralement dans des méthodes les éléments rudimentaires d'une technique, vocale ou instrumentale. Celle-ci est ensuite perfectionnée par des pièces didactiques qui en embrassent les diverses difficultés et dont la progression est conçue pour mener le débutant graduellement vers le stade de la virtuosité. L'étude apparaît comme pièce didactique à la fin du XVIIIe s. Elle déborde rapidement ce simple rôle pédagogique et s'introduit au concert au XIXe s. À cette notion de travail technique s'ajoute l'aspect d'une recherche sonore, qui est largement exploitée depuis les origines de l'étude jusqu'à nos jours.

Les pièces didactiques

Le prélude, le ricercare, les variations ont une fonction pédagogique qui semble remonter à une époque assez lointaine, dont on trouve trace aux XVe et XVIe s. dans des recueils d'orgue, de clavecin ou de luth et qui subsiste encore au XVIIIe s. Ainsi, lorsque François Couperin insère des préludes dans *l'Art de toucher le clavecin* (1716), il précise que ces huit préludes sont « diversifiés, proportionnés au progrès que je suppose qu'on doit faire, dont les doigts sont chiffrés, et que j'ai entremêlés d'observations pour exécuter avec goust ». On ne peut s'empêcher de rapprocher des préludes de Couperin les inventions et *sinfonie* de J.-S. Bach, écrites, de même, dans un dessein didactique : elles leur sont à peine postérieures de quelques années (1720-1723). Ce sont également des pièces pédagogiques, les sonates de clavecin, que D. Scarlatti (1685-1757) publie sous le titre d'*Essercizi per gravicembalo.*

L'étude commence à être utilisée dans la seconde moitié du XVIIIe s. F. Durante (1684-1755) emploie le terme de *studio* pour des pièces de chant, J.-F. Tapray (1738-1819) insère des études dans ses *Premiers Éléments de clavecin ou du piano*, et Ignazio Fiorillo (1715-1787) compose vers la fin du siècle ses études pour violon. Ce sont là des exemples encore rares. En 1817, Clementi dénomme *exercices*

les pièces pédagogiques de son *Gradus ad Parnassum*. Pierre Rode et, plus tard, Paganini intitulent *caprices* leurs pièces didactiques pour violon.

Le terme d'*étude*, au sens musical, ne paraît pas dans les Dictionnaires de Furetière (de 1684 à 1727), de Sébastien de Brossard (1703), de J.-J. Rousseau (1767), tandis qu'il figure dans ceux de P. Lichtenthal (1826, augmenté en 1839) et de F. J. Fétis (1848). C'est en effet au XIXe s. que l'étude se différencie peu à peu du prélude et de l'exercice, et que son usage devient de plus en plus fréquent. À cette époque, l'étude revêt généralement des proportions assez développées, et son exécution exige une technique déjà formée. Le prélude, de dimensions plus réduites, prend souvent place dans l'enseignement élémentaire de l'instrument. L'exercice a pour but essentiel de développer l'habileté des doigts ou de la voix, alors que l'étude y adjoint un caractère plus ou moins mélodique. L'étude aborde différentes difficultés techniques : tierces, sixtes, octaves, rebondissement du poignet, mobilité du pouce, sonorité, rythme, etc. Les études de Kreutzer, de Charles Auguste de Bériot, pour le violon, de J.-B. Cramer et de K. Czerny, pour le piano, entre autres, illustrent ce genre.

L'étude de concert

Pour des virtuoses tels que Liszt, F. Kalkbrenner (1788-1849), I. Moscheles (1794-1870), R. Kreutzer (1766-1831), les études étaient certainement l'occasion de briller. Aussi deviennent-elles au XIXe s. des morceaux de concert. Depuis l'époque romantique jusqu'à nos jours, de grands compositeurs ont travaillé cette forme, notamment Chopin, Liszt, Schumann, Mendelssohn, Debussy, Saint-Saëns, Stravinski, Bartók, Messiaen, lui conférant une valeur artistique qui la porte parfois au rang de chef-d'œuvre.

La structure de l'étude est variée et souvent ne présente pas un caractère bien défini. Celle-ci est fréquemment de forme binaire. On la rencontre également en forme de lied (Chopin, op. 10, no 3), de rondo (Chopin, op. 10, no 9), de variation (*Études symphoniques* de Schumann), de fugue (Roger-Ducasse). Elle peut porter des titres qui, dans certains cas, l'apparentent au poème symphonique (*Études transcendantes* de Liszt).

La recherche sonore

L'étude répond également au désir qu'éprouve le compositeur d'utiliser toutes les ressources d'un instrument, celles des timbres de l'orchestre ou des voix, et du matériau sonore en général. C'est, par exemple, chez les musiciens romantiques l'amour de la « belle sonorité ». Debussy recherche le raffinement sonore, tandis que Stravinski exploite le côté percutant du piano. Enfin, la musique concrète ou électronique comporte un nombre important d'études qui ont pour but d'approfondir la connaissance du matériau musical.

A. Z.

A. Coeuroy, *la Musique et ses formes* (Denoël, 1951). / A. Hodeir, *les Formes de la musique* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1951 ; 5e éd., 1969). / M. Pincherle, *Petit Lexique des termes musicaux* (Soc. fr. de diffusion musicale et artistique, 1953).

étudiants

Personnes qui suivent les cours d'une université ou d'un établissement d'enseignement supérieur spécialisé.

La catégorie sociale des étudiants comme les phénomènes sociaux auxquels ils sont associés (les mouvements étudiants) datent essentiellement du XIXe s. En effet, si l'on excepte les enseignements de droit, de médecine et de théologie, il n'existe guère d'enseignement supérieur avant le XIXe s. C'est la Révolution française et la réorganisation générale qu'elle entraîna dans la plupart des pays d'Europe qui généralisèrent l'enseignement supérieur à un ensemble de disciplines beaucoup plus large, comportant aussi les disciplines littéraires et scientifiques.

Les mouvements étudiants sont aussi anciens que l'enseignement supérieur lui-même. Les étudiants italiens et allemands jouèrent un rôle important dans les mouvements nationalistes provoqués par les guerres de la Révolution et de l'Empire. On les retrouve présents dans toutes les grandes secousses européennes du XIXe s., en 1830 comme en 1848. *L'Éducation sentimentale* de Flaubert décrit le rôle joué par les étudiants pendant la révolution française de 1848. On y voit les étudiants construire les barricades au Quartier latin, incendier le commissariat de police du Panthéon, pactiser avec la République.

Les étudiants participent activement aux mouvements politiques russes du début du XXe s. En Allemagne, en Italie, la jeunesse en général et les étudiants en particulier sont associés à l'histoire du fascisme. L'hymne fasciste italien est intitulé *Giovinezza*. En Allemagne, des mouvements de jeunesse importants se développent dès la fin du XIXe s. C'est d'abord la *Wandervogelbewegung*, fondée en 1896 (son nom date de 1901) et dont le programme consistait surtout à organiser des promenades en vue de la découverte de la nature, à redécouvrir la musique et les danses populaires. Ce mouvement se voulait apolitique : pourtant, les randonnées massives des jeunes Allemands correspondaient certainement à une protestation de la jeunesse contre la société et la morale wilhelmienne. Plus tard, avec la république de Weimar, avec la tentative avortée de révolution communiste après la Première Guerre mondiale et avec la montée du nazisme, les mouvements déjeunes se politisèrent. La Wandervogelbewegung fut dissoute en 1933.

Les mouvements latino-américains présentent une particularité. Dès la première vague d'agitation (Córdoba, 1918), la contestation politique en Argentine fut à peu près constamment mêlée à une contestation universitaire. La réforme de Córdoba (1918) assura aux étudiants un certain poids dans la gestion des affaires universitaires. En même temps, les étudiants se mirent à jouer un rôle politique dans l'histoire des pays d'Amérique latine, d'autant plus que leur nombre devint de plus en plus important.

Tout de suite après la Seconde Guerre mondiale, on retrouve les étudiants de nouveau associés aux grands mouvements politiques de l'époque. En France, les manifestations étudiantes accompagnent la crise de décolonisation et se prolongent pendant tout le temps que dure la guerre d'Indochine, puis la guerre d'Algérie.

Tous les grands événements du XIXe et du XXe s. avaient donc été accompagnés — rarement provoqués — par des mouvements étudiants : mouvements nationalistes consécutifs aux conquêtes de la Révolution française, à la révolution politique et sociale de 1830 et à la révolution de 1848, à la montée du fascisme, à la crise de la décolonisation. Là où l'instabilité politique était chronique, comme en Amérique latine, les mouvements étudiants étaient pratiquement ininterrompus.

Ce qui a frappé les observateurs dans la grande vague d'agitation étudiante qui s'est développée à partir de 1960, c'est que les causes politiques n'étaient pas, cette fois, évidentes. Certes, les États-Unis étaient engagés militairement au Viêt-nam lorsque l'agitation se déclencha sur le campus de Berkeley (1964, Free Speech Movement), mais les thèmes de l'agitation dépassaient de beaucoup la seule question du Viêt-nam : il s'agissait plutôt d'une contestation générale de la société, de sa morale, de sa politique. Le colonialisme était considéré plutôt comme un symptôme du mal que comme le mal lui-même. L'agitation allemande, qui avait commencé autrement, prit le même tour. La Freie Universität de Berlin fut créée à l'origine pour faire pièce à l'ancienne université Humboldt, qui se trouva en secteur soviétique après la Seconde Guerre mondiale. Dès le début de son existence, la Freie Universität présenta deux caractères : d'une part, un degré de participation des étudiants à sa gestion beaucoup plus grand que dans les autres universités allemandes ; d'autre part, et cela était une conséquence de sa situation, une politisation beaucoup plus marquée que celle des universités ouest-allemandes. Cette politisation fut, pendant quelques années, orientée vers la droite et, en tout cas, vers une contestation du communisme stalinien pour s'orienter ensuite peu à peu vers la gauche après le dégel qui suivit le XXe Congrès du parti communiste de l'U. R. S. S. Postérieurement aux événements de Berkeley, l'agitation étudiante déborda l'université libre de Berlin pour s'étendre à plusieurs universités d'Allemagne occidentale. Elle présenta les mêmes caractères que les mouvements américains : contestation globale de la société plutôt qu'engagement sur un programme politique circonscrit ; opposition à la société des adultes plutôt qu'engagement dans la société des adultes aux côtés de telle faction contre telle autre. Cette dernière caractéristique permet de distinguer nettement les mouvements étudiants des années 60 des mouvements précédents. Auparavant, les étudiants prenaient fait et cause pour ou contre les thèmes politiques généraux créés dans la société globale (nationalisme, décolonisation, etc.). Ils s'alliaient avec tel parti politique contre tel autre. Après 1960, les mouvements étudiants se caractérisent au contraire par un rejet des formations politiques traditionnelles et par un effort de création de forces politiques autonomes (la nouvelle gauche).

Les mêmes traits spécifiques marquent les mouvements étudiants récents des autres pays : mouvements italiens, mouvements français de mai-juin 1968, mouvement suédois, agitation

des Zengakuren japonais. À ce propos, il faut souligner que les mouvements étudiants japonais, qui précédèrent l'agitation de 1964 sur le campus de Berkeley, constituent le prototype des mouvements étudiants récents. Il faut mettre à part en effet les mouvements latino-américains, qui, d'une certaine manière, se rattachent davantage par leur nature aux mouvements européens du XIX[e] s. en réalisant une action politique parallèle à la vie politique des adultes. Sans doute, les idées de la nouvelle gauche américaine, allemande ou française ont-elles pénétré l'idéologie des mouvements étudiants latino-américains. Mais, structurellement, ces mouvements sont de nature différente des mouvements européens ou nord-américains récents.

Cela résulte de ce que les deux types de sociétés sont profondément différents des points de vue économique, social et politique.

Comment expliquer l'agitation étudiante à la fois générale et brutale qui a secoué la plupart des sociétés industrielles avancées à partir de la première moitié de la décennie 1960-1970 ?

Il n'est pas sûr que ce phénomène dérive uniquement de facteurs généraux. Il est possible qu'il résulte, dans une certaine mesure, de la coïncidence dans le temps de causes spécifiques à tel ou tel pays. Cependant, il ne paraît pas possible non plus de ne pas admettre l'existence de causes communes. Certes, il ne faut pas négliger les processus d'influence et d'imitation qui contribuent à renforcer l'impression d'unité donnée par les mouvements étudiants. Il est certain que les thèmes politiques et le vocabulaire politique lui-même forgé ici sont immédiatement transmis et adoptés ailleurs. Ces phénomènes de communication expliquent dans une certaine mesure l'apparence de convergence politique des différents mouvements étudiants. D'une certaine manière, ils en augmentent donc artificiellement l'unité. Mais, d'un autre côté, il est clair que la circulation des thèmes, du vocabulaire, des tactiques de combat elles-mêmes suppose une communauté d'inspiration. Bref, les phénomènes de communication, s'ils accentuent l'apparence d'unité, supposent aussi cette unité.

Que s'est-il donc passé entre 1950 et 1965 pour que les étudiants de la plupart des sociétés industrielles avancées se départissent brutalement de leur apolitisme et se lancent dans la contestation sociale ? En 1957, le sociologue allemand Helmut Schelsky parlait, à propos de la dernière génération des jeunes, de « génération sceptique ». La plupart des sociologues était frappés par la fin du pouvoir des idéologies sur la jeunesse, par sa dépolitisation. En 1965, la politisation renaît, et le scepticisme est remplacé par le romantisme. Les idéologies anciennes n'exercent plus, certes, un grand attrait, mais l'utopie ou, du moins, l'appel de l'utopie attire nombre d'étudiants.

Ce changement résulte sans doute, dans une très grande mesure, du changement dans la condition étudiante qui a résulté du développement considérable des effectifs étudiants dans la plupart des sociétés (non seulement les sociétés industriellement avancées, mais également les autres). En France, on comptait 150 000 étudiants en 1954-55 et 500 000 en 1967-68. Si l'on ramène à 100 le nombre des étudiants en 1958-59, il est, en 1965-66, de 133 en Allemagne, de 183 aux Pays-Bas, de 174 en Italie, de 246 en Suède, de 201 en France, de 230 au Danemark, de 229 au Canada, de 180 en Turquie, de 164 aux États-Unis.

Il est probable que l'étudiant d'aujourd'hui a moins de chances — malgré le développement économique et technologique — d'avoir à diplôme égal une « situation » égale à celle de son père. Le baccalauréat ouvre à des professions de niveau social modeste, alors qu'il était encore doté d'une grande valeur sociale en 1930. Le même processus atteint l'enseignement supérieur. Les diplômes d'enseignement supérieur sont maintenant requis pour une proportion d'emplois plus grande. Mais, en même temps, ils couvrent une part plus considérable du spectre des emplois. Bref, ils sont devenus à la fois plus indispensables et moins rentables.

Cette évolution inévitable a pour conséquence une modification complète de la condition étudiante. Dès son entrée à l'université, l'étudiant appartenait déjà, par anticipation, à la société des adultes. De plus, le nombre des modèles professionnels était restreint, et l'étudiant pouvait choisir et anticiper son activité professionnelle. Aujourd'hui, le diplôme universitaire constitue moins la garantie de conserver le même rang social d'une génération à l'autre. En outre, la multiplication des modèles professionnels fait que, bien souvent, l'étudiant a beaucoup de mal à choisir son activité professionnelle en connaissance de cause et même à se représenter clairement son contenu. Bref, l'étudiant n'est plus un adulte différé, mais un adolescent en attente de classement social. Ce processus introduit une coupure beaucoup plus brutale entre adolescents et adultes aujourd'hui qu'autrefois. Les adolescents d'autrefois appartenaient déjà à la société des adultes. Les étudiants d'aujourd'hui sont, au contraire, en situation d'attente, hors de la société.

Toutes les enquêtes montrent, à l'appui de cette hypothèse, que les étudiants, même les plus radicaux, n'obéissent pas à un système de valeurs profondément différent de celui des adultes. L'hypothèse d'un conflit de générations, qui serait alimenté par la rapidité du changement social, est donc une hypothèse fausse. On n'observe pas d'opposition enfants-parents chez les étudiants politiquement engagés. On n'observe pas non plus d'opposition entre les adultes et les jeunes au niveau des valeurs, des attitudes et des opinions. La révolte des étudiants est donc moins le signe d'une opposition à la société des adultes que celui d'une volonté de prendre part à une société d'où ils se sentent davantage exclus que leurs aînés.

Le processus de diffusion de l'enseignement supérieur est accompagné par un phénomène de démocratisation qui contribue à renforcer cette situation d'isolement social de l'étudiant moderne. En effet, les étudiants des classes moyennes, de plus en plus nombreux, sont moins guidés par leur famille dans leur orientation. Certes, il existe d'autres causes de l'agitation étudiante, comme le démontre le fait que certains étudiants, en Europe ou au Japon, s'attaquent au mauvais fonctionnement et à l'archaïsme des diverses organisations et des institutions universitaires. Mais il est probable que la diffusion de l'enseignement supérieur, que la modification corrélative de la *situation étudiante*, que l'emprise toujours plus grande prise par le système scolaire et universitaire sur le destin individuel, que l'isolement et la frustration croissants des adolescents dans des sociétés de plus en plus opulentes et qui admettent de moins en moins les divisions sociales sont les causes communes de l'agitation étudiante qu'on observe depuis 1960 dans toutes les sociétés avancées.

R. B.

► *Éducation / Examen.*

H. Schelsky, *Die skeptische Generation* (Düsseldorf et Cologne, 1957) ; *Schule und Erziehung in der modernen Gesellschaft* (Würzburg, 1957). / P. Altbach, *A Select Bibliography on Students, Politics and Higher Education* (Cambridge, Mass., 1967). / P. Coombs, *la Crise mondiale de l'éducation* (P. U. F., 1968). / A. Prost, *l'Enseignement en France, 1800-1967* (A. Colin, 1968). / A. Touraine, *le Mouvement de mai ou le Communisme utopique* (Éd. du Seuil, 1968) ; *Université et société aux États-Unis* (Éd. du Seuil, 1972). / *Development of Higher Education, 1950-1967 (Développement de l'enseignement supérieur, 1950-1967)* [O. C. D. E., 1970]. / P. Altbach et R. S. Lanfer, *Student Protest*, numéro spécial de *The Annals of the American Academy of Political and Social Science* (Philadelphie, 1971).

Les mouvements révolutionnaires étudiants dans le monde

ÉTATS-UNIS

Le mouvement étudiant part, en 1958, de Berkeley et de l'université du Wisconsin. En 1959, les mêmes étudiants de Berkeley manifestent contre la préparation militaire organisée à l'université. 1960 voit les premiers *sit-in* d'étudiants noirs dans les restaurants du Sud, plusieurs manifestations suscitées par l'exécution de Carryl Chessman et la création du mouvement Students for a Democratic Society (inspiré du SDS allemand), dont le manifeste paraît en 1962. Le Free Speech Movement commence à Berkeley en octobre 1964, et, à l'issue d'un *sit-in*, 800 personnes sont arrêtées : l'université libérale et son administration sont alors visées ; une esquisse de critique de la condition étudiante apparaît, ainsi que l'idée de l'« avant-garde » étudiante. Malgré les aspects radicaux de certaines interventions, le mouvement se borne à une contestation partielle du système, ne relevant que ses manifestations les plus spectaculaires : racisme (soutien aux mouvements noirs), conscription, dépendance de l'université par rapport aux trusts, impérialisme ; la guerre du Viêt-nam polarisera l'essentiel de l'énergie oppositionnelle entre 1965 et 1968. Depuis 1968, un processus de radicalisation se poursuit : les organisations proprement étudiantes sont dissoutes (SDS) ou inexistantes ; l'opposition, tendant à s'organiser sur la base de l'habitat, quitte le terrain de l'université et, par là même, élargit sa critique.

PAYS DE L'EST

L'opposition de gauche dans les pays de l'Est, mal connue, n'est révélée que par les accusations et les dénonciations officielles ou les procès intentés à ses membres. Systématiquement taxée d'« houliganisme », la contestation des étudiants, soutenue par une partie de l'intelligentsia, a possédé longtemps ce trait caractéristique d'une lutte pour la liberté d'expression. Puis, se heurtant à une répression croissante et rejoignant les fractions avancées du prolétariat, elle est passée à une critique globale de la société.

• U. R. S. S. Diverses mesures et déclarations officielles montrent, depuis une dizaine d'années, les difficultés de l'embrigadement de la jeunesse dans les komsomols ou ailleurs et la colère des bureaucrates devant le dégoût qu'elle montre face à l'ordre moral. En janvier 1967, l'arrestation des rédacteurs de la revue *Phénix*

provoqua une manifestation spontanée d'étudiants.

• POLOGNE. Dès 1956, des étudiants avaient participé à l'insurrection ouvrière, et les universités avaient servi de foyers d'agitation. Mais le mouvement s'est précisé entre 1963 et 1965. Les clubs de discussion qui foisonnaient dans les universités furent dissous, et deux assistants radicaux auteurs d'un manifeste (*Lettre ouverte au Parti ouvrier polonais*, par J. Kuron et Modzelewski) emprisonnés. En automne 1967, l'agitation fut relancée par l'interdiction d'une pièce de Mickiewicz, *les Aïeux*. Fortement soutenue par les ouvriers (surtout en 1968 : collectes d'usines, etc.), la lutte suscita une violente répression dans tout le pays, accompagnée d'une campagne de calomnies (propagande antisémite, notamment).

• TCHÉCOSLOVAQUIE. Les étudiants descendirent dans la rue au début de l'hiver 1967 et créèrent un « Parlement étudiant de Prague » en janvier 1968, regroupant des délégués des « conseils académiques ». Ils prirent une part importante au « printemps de Prague ».

• HONGRIE. De nombreux étudiants révolutionnaires ont été à la pointe de l'insurrection de 1956.

• YOUGOSLAVIE. L'agitation qui s'est déclenchée en 1968 s'est immédiatement attaquée à la bureaucratie (la « bourgeoisie rouge »), proclamant la nécessité d'une révolution pour la réalisation d'une autogestion véritable. Malgré les tentatives du pouvoir pour opposer les étudiants aux ouvriers, ceux-ci soutinrent l'action étudiante. Le mouvement étudiant s'est posé en véritable force politique en obligeant, par ses grèves de 1971, à réorienter l'application de la réforme constitutionnelle de la même année.

JAPON

C'est le seul parmi les pays les plus industrialisés où la fusion entre étudiants et fractions avancées du prolétariat soit acquise. Issues, en 1948, de la Ligue communiste révolutionnaire (organisation ouvrière), la Ligue des jeunes travailleurs marxistes et la Zengakuren (étudiante) regroupent plusieurs centaines de milliers de révolutionnaires combattant aussi bien le capitalisme de l'Ouest que la bureaucratie des pays socialistes. Les combats de rue pratiqués par ces organisations leur permettent souvent de tenir la police en échec.

FRANCE

Contrairement à ce que l'on admet parfois, la montée révolutionnaire de 1968 n'est pas uniquement un fait estudiantin. Engagées depuis la guerre d'Algérie dans l'opposition de principe à l'« impérialisme » et dans le réformisme universitaire, les organisations étudiantes (l'Union nationale des étudiants de France [U. N. E. F.], en particulier) se trouvèrent dès le début à la remorque de l'agitation déclenchée par des « conseillistes » (partisans des conseils ouvriers) en janvier au campus universitaire de Nanterre. Par la suite, ce fut encore en dehors des organisations étudiantes et contre elles que les diverses interventions se produisirent (en particulier le 22 mars, l'occupation d'un local administratif à Nanterre par un groupe d'étudiants). Au mois de mai 1968, devant l'extension du mouvement, elles cherchèrent à le canaliser. Quoique composé en majeure partie d'étudiants, le Mouvement du 22 mars a constitué une transgression temporaire de la concurrence « groupusculaire » ainsi qu'une volonté d'abandonner la problématique universitaire. Mais c'est surtout au sein des comités d'action que la jonction avec des ouvriers fut tentée. Notons que le mouvement qui s'était formé à Nanterre était fortement influencé par les thèmes propagés dans la République fédérale d'Allemagne : critique de l'université/université critique (au début), anti-autoritarisme, action directe, provocation. Après les événements de 1968, le mouvement étudiant n'a cessé de se décomposer ; l'U. N. E. F. s'est divisée en une tendance trotskiste (U. N. E. F. proprement dit) et en une tendance animée par des communistes (U. N. E. F. - Renouveau).

RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE D'ALLEMAGNE

L'« opposition extra-parlementaire » étudiante est représentée depuis une dizaine d'années par le SDS (Sozialistischer Deutscher Studentenbund), exclu du SPD en 1960 et regroupant aujourd'hui diverses tendances gauchistes. Le mouvement s'est étendu à tout le pays à partir de 1967. Parti d'une critique de l'université (critique publique des cours ou *go-in*), il aboutit, en novembre 1967, à la création d'une « université critique ». Durant la même année — où un étudiant est tué par la police lors de la visite du châh d'Iran à Berlin (2 juin) — le mouvement se radicalise, proposant une tactique fondée sur la provocation du pouvoir pour amener celui-ci à révéler sa nature répressive. L'opposition extra-parlementaire fait maintenant porter sa critique sur la sexualité, la notion d'autorité, la technocratie, la médecine, les mass media (après l'attentat contre R. Dutschke [1 avr. 1968], les étudiants s'attaquent au trust Springer : violentes manifestations dans tout le pays) et multiplie les expériences d'habitat collectif. Mentionnons encore le groupe Kommune I, à la gauche du SDS. Peu nombreux, ses membres misent sur une tactique du scandale, dont le plus réussi fut celui d'avril 1967, qu'ils créèrent par leur projet d'« attentat au pudding » contre le vice-président américain en visite à Berlin. Notons enfin qu'au mois de mai 1968 l'opposition aux lois d'exception a provoqué un net rapprochement entre étudiants gauchistes et bon nombre d'ouvriers (surtout de la métallurgie).

ITALIE

De 1957 à 1967, chaque année voit de nouvelles occupations de locaux universitaires ; mais, là encore, il ne s'agit que de revendications corporatistes en vue d'améliorations immédiates (bien qu'elles donnent lieu à maints affrontements avec la police). Depuis, le mouvement a réussi à sortir du marais universitaire : la jonction entre radicaux ayant abandonné les luttes étudiantes et les fractions les plus avancées du prolétariat est actuellement la mieux développée parmi tous les pays européens de l'Ouest. Le parti communiste adopte d'ailleurs en Italie une stratégie différente de celle qu'il pratique en France : par exemple, plutôt que l'affrontement, il préfère utiliser le « dialogue » contre les gauchistes ; ceux-ci pénètrent d'autant mieux les usines.

ESPAGNE

Si, depuis 1956, les fermetures d'universités et les grèves d'étudiants n'ont cessé de se produire, les mobiles de ces derniers n'ont que rarement dépassé le stade des revendications en faveur de la liberté de penser et de la démocratisation de l'université. À partir de 1965-66, l'agitation étudiante rejoint dans la rue l'agitation ouvrière, mais elle reste en deçà de celle-ci.

BRÉSIL

L'União nacional dos estudantes, fondée en 1937, a été interdite en 1964 lors du putsch militaire. En 1967, elle a éclaté en deux tendances : gauchistes et modérés. Au cours des années 1967 et 1968 se multiplièrent les affrontements avec la police et les interventions de l'armée (dont une fusillade à São Paulo en juillet 1967).

MEXIQUE

Le mouvement, déclenché en juillet 1968 par des bagarres entre étudiants suivies d'une intervention des « granaderos », a suscité la répression la plus sanglante jamais subie par des étudiants. Le 2 octobre, après un été jalonné d'occupations et d'affrontements meurtriers avec la police et l'armée, le pouvoir organisa le massacre de la place des Trois-Cultures à Mexico : quelque sept cents personnes furent victimes, à l'issue d'un meeting, de cette opération effectuée conjointement par la police et l'armée.

J. N.

étuvage

Opération qui consiste à exposer à la vapeur à 100 °C ou à l'air saturé à températures élevées (de 50 à 80 °C) des bois qui, suivant les cas, sont très humides ou à l'état *sec à l'air*.

Cette technique est faite soit pour faciliter certaines opérations (déroulage de grumes, cintrage ou courbage), soit pour donner aux bois des caractéristiques particulières (étuvage de bois humides à l'état de sciage), ou encore pour stériliser les bois attaqués par des organismes destructeurs (champignons ou insectes). En pratique, le terme d'*étuvage* est souvent utilisé, mais à tort, pour désigner le séchage artificiel des bois.

Étuvage des grumes en vue du déroulage

Le déroulage impose au bois des efforts particuliers au moment de la coupe pour l'obtention d'un placage de qualité. Quelques essences de densité faible (peuplier, tilleul) présentent des qualités requises pour réaliser l'opération à froid, mais, en général, la plupart des essences doivent être préalablement plastifiées par la chaleur pour obtenir des placages utilisables avec une dépense d'énergie relativement faible. L'étuvage des grumes s'effectue dans des cuves ou des fosses en béton de 10 à 15 m de long et de 3 à 4 m de largeur et de profondeur, dans lesquelles les grumes écorcées et humides sont soumises à l'action directe de la vapeur détendue à la pression atmosphérique. Les grumes sont ainsi chauffées dans de l'air humide entre 65 et 85 °C suivant les essences, les moins denses à plus faible température. La durée de cette opération dépend des essences et varie proportionnellement au carré du diamètre des grumes. C'est ainsi qu'une grume d'okoumé à 60 p. 100 d'humidité et de 0,80 m de diamètre exige une durée d'étuvage de trois jours à une température moyenne de 65 °C et nécessite 60 kg de vapeur par mètre cube de grume.

Étuvage des bois pour le cintrage

Les essences utilisées pour l'opération de cintrage (frêne, orme, chêne, hêtre, etc.) doivent être traitées à la vapeur pour les rendre plus plastiques. Cette plastification est temporaire ; il faut donc cintrer les bois lorsqu'ils sont chauds et les maintenir en forme au moins jusqu'au refroidissement. L'étuvage s'effectue dans de petites cuves bien isolées thermique-ment, dans lesquelles les bois introduits sont soumis à l'action de la vapeur détendue à la pression atmosphérique. La meilleure technique consiste à chauffer le bois en une seule fois jusqu'à 100 °C et à le maintenir à cette température de quinze à vingt minutes par centimètre d'épaisseur ; la prolongation de la durée de réchauffage n'apporte aucune amélioration. L'humidité des bois peut être très élevée, mais, la plupart du temps, on utilise des bois *mi-secs*, à 25 p. 100 d'humidité, ce qui permet d'obtenir de faibles rayons de courbure, une durée de séchage et de durcissement plus

réduite ainsi qu'un retrait moindre des pièces.

Étuvage des bois sciés humides

Pratiquée préalablement au séchage sur des bois qui viennent d'être sciés, cette opération, appelée également *dessévage*, consiste à exposer ces sciages à l'action de la vapeur à 100 °C ou, plus communément, à celle de l'air saturé à une température de 60 à 80 °C. Cette méthode est particulièrement employée dans l'est de la France sur le chêne et le hêtre. Pour cela, les bois sont empilés dans une chambre en maçonnerie très étanche et bien calorifugée, dans laquelle on introduit de la vapeur détendue. La durée de l'opération est variable suivant l'épaisseur ; on compte en moyenne dix-huit heures par centimètre d'épaisseur. Les bois sont ensuite séchés soit à l'air, soit au séchoir. Les avantages de ce procédé sont nombreux :

— *Stérilisation des bois.* Sous l'action de l'air humide aux températures utilisées, tout organisme vivant (champignons ou insectes) est en effet détruit ;

— *Changement de coloration.* Le chêne devient plus grisâtre, et le hêtre prend une couleur qui peut varier du rose au rouge acajou suivant les conditions ;

— *Stabilisation des bois.* Dans la pratique, on dit que le dessévage *tue le nerf du bois*. Les retraits ou les gonflements du bois ne sont nullement modifiés au point de vue dimensionnel ; toutefois, on diminue fortement les pressions avec lesquelles se font ces retraits ou gonflements.

Stérilisation des bois

Tout organisme vivant (champignons ou insectes) est tué par l'étuvage. Dans le cas des bois humides, les conditions de l'étuvage sont les mêmes que celles pour le dessévage, seule la durée varie : de cinq à six heures à partir du moment où les conditions requises pour l'air ambiant sont atteintes. Dans le cas des bois secs, les conditions de température et de durée sont les mêmes, mais on fait varier la valeur de l'état hygrométrique de l'air (de 60 à 80 p. 100) suivant l'humidité des bois.

A. V.

étymologie

Recherche de l'origine des mots et établissement des étapes successives de leur évolution. (Le terme désigne aussi la forme la plus ancienne des mots ou bien la racine ou le radical auxquels on les rattache.)

Naissance et développement de l'étymologie

Née des spéculations des philosophes grecs sur l'*etumologia*, « recherche de l'*etumon*, ou sens fondamental des mots », et appliquée uniquement alors à la langue grecque, la recherche étymologique se fondait à l'origine sur des rapprochements de forme qui pouvaient être purement accidentels ou lointains, et postulait implicitement l'origine onomatopéique du langage. Par la suite, elle s'est développée à partir de la croyance à la monogenèse des langues issues, pensait-on, d'une langue commune, le plus souvent l'hébreu. Fondées sur des hypothèses fragiles, ces réflexions n'ont, en général, en commun avec les recherches étymologiques actuelles que leur objectif. Toutefois, pour des raisons diverses, elles ont parfois proposé des filiations exactes (le français rattaché au latin par exemple) et ont pu obtenir des résultats dignes d'attention. C'est le cas des travaux de G. Ménage (1613-1692) ; mais celui-ci s'en est tenu à la forme écrite du langage et a, en outre, voulu prouver que le français remontait au grec et à l'hébreu par le latin.

Étymologie et grammaire comparée

La première définition de l'étymologie comme recherche rigoureuse remonte à l'article de Turgot dans l'*Encyclopédie*. Dans la pratique, il a fallu que la grammaire comparée établisse l'origine commune, ou parenté génétique, des langues dites « indo-européennes » avec F. Bopp, J. Grimm et J. K. Zeuss et des langues romanes avec F. Raynouard et F. Diez.

Il est facile pour n'importe qui de constater que, d'une génération à l'autre, les sons qui forment un mot ne sont pas prononcés tout à fait de la même manière, de même que, d'une région à l'autre, les mêmes mots peuvent être prononcés de manière assez différente. Certaines évolutions se sont produites à une époque assez récente pour qu'on en trouve des traces dans les textes ou dans certains témoignages. Ainsi, nous savons que, jusqu'au XVIIe s., ce que nous écrivons *fille* s'est prononcé avec une sorte de *l* dit « *l* mouillé » analogue à celui de l'italien *figlia*. À partir du XVIIe s., à la place de « *l* mouillé », d'abord dans le peuple parisien, on a prononcé le même son que ce qu'on écrit *y* dans *yeux*. De même, en partant de certaines similitudes ou de certains faits historiques, on a pu émettre l'hypothèse qu'une partie des mots de certaines langues (dites dès lors « indo-européennes »), comme le latin, le grec, le vieux germanique, le vieux slave, etc., provenaient d'évolutions divergentes, se produisant de génération en génération et presque imperceptibles sur-le-champ. La découverte du sanskrit permit d'établir plus facilement les correspondances. On a même pensé un certain temps, à tort, que les langues indo-européennes venaient du sanskrit lui-même. En réalité, la forme unique d'où pouvaient dériver ces formes divergentes est purement hypothétique.

De la même manière, on posait en principe que des formes actuelles du français, de l'italien, de l'espagnol, du portugais, du roumain et des dialectes qui leur sont rattachés venaient de mots latins, généralement attestés à l'époque classique ou sinon des formes que ces mots avaient pu prendre sous le Bas-Empire.

Étymologie et évolution phonétique

Dans un premier temps, on est conduit à rendre compte de l'évolution de la forme qu'on a posée comme *étymon* ou source de la dérivation. On édicté ainsi un certain nombre de lois phonétiques (v. phonétique). Ainsi, pour le radical indo-européen posé comme origine commune du grec *hepo-* et du latin *sequo-*, on établit une unité hypothétique **sekwo-* (l'astérisque indique dans ce cas-là le caractère hypothétique de la forme) ; on constate assez souvent que *s-* peut s'affaiblir en une simple aspiration et que *kw*, dans certaines positions, peut se transformer en *p*, alors que les évolutions inverses sont difficiles à admettre. De même, l'italien *studio* et le français *étude* seront rattachés au latin *studium* ; on établira des faits communs aux deux langues (disparition de *-m* final), des points sur lesquels seul le français change (*s* remplacé en apparence par é, alors qu'en réalité on est passé par un stade *es-*, prononciation comme la lettre française *u* de ce qui se prononçait comme les lettres françaises *ou*, disparition de *-i-*) et des évolutions en apparence divergentes (à la fin du mot, ce qui en latin s'écrivait *u* et se prononçait comme le français *ou* donne *e*, qui ne se prononce plus que dans certaines conditions, dans une langue et *-o-* dans l'autre). L'étymologie s'appuie ainsi sur la phonétique historique.

L'étymon, les dictionnaires étymologiques

L'*étymon* peut être soit une base ou un mot existant dans la langue, soit un mot ou une base existant dans une autre langue : dans le premier cas, on a par exemple *bord*, étymon de *aborder* ; dans le second, le latin *lingua*, étymon de *linguiste* (innovation lexicale à partir d'un mot existant en latin), ou *ratio* donnant *raison* (par évolution phonétique). L'étymon peut aussi être une forme posée à titre d'hypothèse pour expliquer les formes qu'on rencontre dans différentes langues à diverses époques. Selon une terminologie rigoureuse, on distingue la *racine*, sorte de formule qui permet de rendre compte d'une série de formes de même famille, et le *radical*, forme que prend la racine dans un mot donné et à partir de laquelle, par addition d'affixes (préfixes, infixes, suffixes), on obtient un certain nombre de mots. Ainsi la racine indo-européenne *t(e/o)lə* apparaît en latin dans le radical *tol-* de *tollo*, « enlever », dans le parfait de « porter » *tuli*, dans le participe passé *latus* venant de *tlatus*, en grec dans *tlētos*.

L'étymologie ne peut, évidemment, se contenter de recherches formelles, comme on l'a cru un certain temps. L'étymon peut avoir un tout autre sens que la forme dérivée. Ainsi, il ne suffit pas de montrer comment on est passé du latin *testa* (boîte crânienne ou cruche) à *tête* par l'ancien et moyen français *teste*. Encore faut-il expliquer l'évolution du sens et, par conséquent, à chaque époque, rendre compte des rapports de sens entre d'une part *caput* « tête » en latin, qui donne *chef*, et d'autre part *testa*. De même, la disparition de l'ancien verbe *ouir* s'explique autant par les rapports qu'il entretenait avec *entendre* et *écouter* que par des raisons purement phonétiques.

Les dictionnaires étymologiques ont pour objet de rendre compte de tous ces rapports et de toutes ces évolutions. Groupant généralement les mots par *racine* ou par *chefs de famille*, ils font appel à des documents, surtout écrits, pour fournir le plus d'indications possible sur les formes et les sens de manière à trouver les chaînons manquants.

Étymologie populaire Étymologie structurale

On tend, aujourd'hui, à prendre en considération ce qu'on méprisait jadis comme « fausse étymologie » et qu'on appelle plutôt *étymologie populaire.* On constate, par exemple, que nombre de gens donnent à *forcené* (venant de *fors sené,* « hors du bon sens ») *force* comme étymologie ; dans ce cas, l'orthographe a même consacré cela. On estime que la relation établie à une époque donnée par les sujets parlants entre deux mots qui ne sont pas génétiquement parents est très importante pour les rapports que ces mots entretiennent entre eux et avec d'autres (champs sémantiques).

Ces considérations sous-tendent des recherches, comme celles de P. Guiraud, qui conduisent à remettre partiellement en cause le caractère arbitraire du signe linguistique, affirmé par F. de Saussure. Sans pour cela revenir à la théorie onomatopéique, on admet qu'il peut y avoir des constantes entre certains groupements purement formels de mots et certains invariants de sens. Ainsi, les mots à radical *chik-chok, pik-pok, tik-tok, crik-crok* se retrouvent dans des familles sémantiques comportant l'idée commune de « coup », quelle que soit la nature du coup. L'alternance *i/o* correspond à l'idée d'un coup aigu, d'une piqûre opposée à celle d'un coup contondant : *chiquer* et *choquer, piquer* et *poquer, tiquer* et *toquer.* Cette famille existant, toutes les unités nouvelles, quelle que soit leur origine, qui auront cette composition formelle se verront attirées, pour le sens, vers cette famille.

J.-B. M.

W. von Wartburg, *Französisches etymologisches Wörterbuch* (Tübingen, puis Bâle-Paris, 1922-1970 ; 136 fasc. parus). / O. Bloch et W. von Wartburg, *Dictionnaire étymologique de la langue française* (P. U. F., 1949 ; 5e éd., 1968). / A. Dauzat, J. Dubois et H. Mitterand, *Nouveau Dictionnaire étymologique* (Larousse, 1964 ; nouv. éd., 1972). / P. Guiraud, *l'Étymologie* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1964 ; 3e éd., 1972) ; *Structures étymologiques du lexique français* (Larousse, 1967). / J. Picoche, *Nouveau Dictionnaire étymologique du français* (Hachette-Tchou, 1971).

eucharistie

À l'origine de l'eucharistie — que les catholiques appellent communément la *messe*, les protestants la *Sainte Cène*, les orthodoxes la *liturgie eucharistique*, et qu'un usage récent tend à appeler par référence à son origine la *Cène du Seigneur* — il y a un geste et des paroles de Jésus, rapportés par saint Paul et par les Évangiles synoptiques. Avant de mourir, Jésus célébra avec ses disciples la pâque juive en partageant avec eux un dernier repas et en leur annonçant qu'il célébrerait la pâque définitive « le jour où elle s'accomplirait en plénitude dans le royaume de Dieu » (Luc, XXII, 13). Il leur commanda ensuite d'accomplir ce geste « en mémorial de lui » (c'est-à-dire non pas simplement en mémoire de lui, mais en signe sans cesse renouvelé et toujours actuel de sa présence et de son action).

Saint Paul a précisé en quel sens, pour la foi chrétienne, la dernière Cène est contemporaine à tous les temps : « Chaque fois que vous mangez ce pain et que vous buvez cette coupe, vous annoncez la mort du Seigneur jusqu'à ce qu'il vienne. C'est pourquoi quiconque mangera le pain ou boira la coupe du Seigneur indignement aura à répondre du corps et du sang du Seigneur » (I Cor., XI, 26-27).

L'eucharistie est un mémorial

Même si la dernière Cène ne fut pas un *seder* (célébration de la pâque juive) proprement dit, le contexte pascal de ce repas paraît assuré, comme l'ont montré, d'une part, la découverte par R. Le Déaut d'un codex araméen contemporain des Évangiles sur la nuit pascale et, d'autre part, les recherches, fructueuses sinon définitives, de A. Jaubert sur la date de la Cène. Celle-ci a pu avoir lieu le mardi plutôt que le jeudi précédant la pâque (14 nisan), qui tombait cette année-là un jour de sabbat.

À cette donnée essentielle, il faut en ajouter d'autres. Le quatrième Évangile, qui ne donne aucun récit nouveau de l'institution, rapporte un long discours de Jésus annonçant ce sacrement (VI, 26-66). Jésus s'y est présenté comme « pain de vie » qui doit être reçu dans la foi. Puis il annonça que sa « chair » devra être mangée et son « sang » reçu en breuvage. Termes absurdes si on les prend littéralement et si on oublie le langage imagé de la Bible. Il faut se souvenir, en effet, que, pour les peuples sémitiques, la chair et le sang sont non seulement des attributs physiques, mais aussi les composantes de la personne et qu'ils expriment les liens sociaux et la communication interpersonnelle. Ces paroles de Jésus ne sont donc pas symboliques ; elles expriment une réalité et fondent la réflexion ultérieure de l'Église sur la présence réelle.

La « fraction du pain » dans l'épisode des disciples d'Emmaüs (Luc, XXIV, 13-35) est en général reconnue comme eucharistique, bien que cette interprétation ne soit nullement assurée, car ces disciples n'avaient pas participé à la dernière Cène. Les repas du Christ avec ses disciples après la Résurrection, qui manifestent sa qualité de ressuscité, n'ont pas non plus le caractère eucharistique, à moins de les interpréter comme une sorte d'inauguration de l'eucharistie de l'Église par Jésus lui-même.

Le terme de *mémorial* — en hébreu *zikkaron* — employé par Jésus n'est pas le plus courant dans le vocabulaire contemporain. C'est pourtant l'idée mère d'où est née toute la réflexion chrétienne sur les sacrements. En instituant l'eucharistie, Jésus n'a pas prescrit quelque chose de radicalement nouveau ; il s'est inscrit dans une tradition, celle du peuple juif. Dans le judéo-christianisme, tout geste rituel commémore un événement décisif de l'histoire du peuple élu pour en rappeler l'actualité et le revivre comme un moment nouveau de cette histoire. L'événement passé est vécu de nouveau, non réitéré, mais rendu effectif par le « rite », qui n'est pas une action mimée, mais une réalité vécue en même temps que la représentation commentée et célébrée de l'événement fondateur initial.

Même si la Cène ne fut pas un véritable repas pascal, Jésus fut désigné très tôt par les chrétiens comme « pâque nouvelle » ou « pâque annonciatrice de la Pâque éternelle » (cf. Luc, XXII, 16). L'eucharistie est ainsi rappel de la pâque, de l'Exode, de l'alliance, de l'œuvre du salut et, en ce sens, elle a recueilli, pour l'appliquer à la mort et à la résurrection de Jésus, toute la signification traditionnelle de la pâque juive : son sens de délivrance, d'alliance nouvelle et définitive, de salut accompli dans un peuple choisi au bénéfice de tous les hommes.

Action de grâces

Le terme d'*eucharistie* signifie « action de grâces ». Mais, dans la pensée biblique, celle-ci consiste moins à remercier Dieu ou à demander à Dieu qu'à le bénir et à le louer pour l'œuvre de la création et pour sa puissance de salut. Elle implique une adhésion, voire une participation, à l'action divine. L'*eucharistie* chrétienne doit être ainsi mise en parallèle avec la *berakha* juive.

C'est sur cette base, en effet, que s'est édifiée peu à peu la liturgie eucharistique, comme l'a montré excellemment L. Bouyer. Jésus a prononcé une formule traditionnelle de *berakha* : « Comme on peut dire de Jésus de Nazareth qu'il est la Parole faite chair, on pourrait dire de son humanité qu'elle est l'homme parvenu à prononcer la parfaite « bénédiction », celle où tout l'humain se livre en une réponse parfaite au Dieu qui parle » (L. Bouyer). Le peuple chrétien peut « bénir » depuis que la parfaite « bénédiction » formulée à la dernière Cène a été accomplie à la Croix.

Communément, la tradition a regardé cette action de grâces comme « sacrificielle ». Cela est conforme à la coutume biblique des repas sacrificiels et apparaît nettement chez saint Ignace d'Antioche († v. 107), qui semble être le premier à avoir employé le mot *eucharistie* (Eph., XIII, 1 ; Philad., IV, 1) et qui emploie en même temps le mot autel (Eph., V, 2). De même, saint Justin, au milieu du IIe s. (*Dial. avec Tryphon*, 116, 3-117, 3) et saint Irénée (*Adv. Haer.*, IV, 17, 5-6). Il faut voir en effet dans l'eucharistie non pas un nouveau sacrifice qui s'ajouterait à celui du Christ et ferait nombre avec lui, mais l'accomplissement de la prophétie de Malachie (I, 10-11), déjà évoquée par saint Paul (Rom., I, 9 et XV, 16) : « De l'orient au couchant, mon Nom est grand chez les nations et en tout lieu un sacrifice d'encens est présenté à mon Nom, ainsi qu'une offrande pure. » Tandis que pour le judaïsme cette offrande, cette « bénédiction » *(berakha)* est portée par les fidèles dispersés au milieu des nations, pour les chrétiens elle est portée désormais par les fidèles issus des nations eux-mêmes.

Mystère et sacrement

La période patristique, époque de développement des grandes liturgies orientales et occidentales, fait appel à des symboles multiples, empruntés à la Bible ou même au monde païen (lumières, vêtements, gestes d'invocation ou de prosternement, comparaison, prise des saisons, etc.), d'où est née une théologie symbolique reliant tous les aspects de la vie au « mystère du salut » qui s'accomplit dans l'eucharistie. Ce développement, redécouvert au cours des dernières décennies par les recherches de dom O. Casel et par le mouvement liturgique, conduisit en définitive non pas à helléniser le christianisme, mais à distinguer le christianisme de l'hellénisme, bien qu'il se soit produit dans la période d'efflorescence des religions à mys-

tères et des cultes orientaux. Il fournit à l'Église un vocabulaire et influença sa théologie. L'eucharistie a été comprise comme un *mystère*, c'est-à-dire comme la représentation de l'acte sauveur du Christ, au cours de laquelle les fidèles reçoivent le salut. Elle a été regardée comme un *drômenon*, comme une représentation liturgique de la mort et de la résurrection du Christ. Par le sacrement, les fidèles naissent à une vie nouvelle et divine, la vie même du Christ triomphant de la mort. L'Église annonce, proclame ce mystère en célébrant l'eucharistie.

Le Moyen Âge chrétien a gardé un sens vigoureux de cette théologie symbolique, mais au XIe s., lorsque Bérenger de Tours, au nom de ce symbolisme, en vint à nier la « présence réelle » du Christ dans le pain et le vin, l'insistance fut mise surtout sur les espèces. Il faudra des siècles de réflexion théologique et l'intervention d'un concile (IVe concile de Latran, 1215) pour préciser que la présence « sacramentelle » du Christ dans les espèces, d'une part, n'est pas identique à sa présence physique sur la terre par l'incarnation, et, d'autre part, n'est pas simplement symbolique, mais véritable, et donc réelle. Les théologiens et le concile de Trente ajoutèrent que la présence réelle ainsi comprise suppose une « transsubstantiation », non pas physico-chimique, mais touchant néanmoins l'« essence » des espèces consacrées, sans se prononcer sur la portée philosophique précise de cette affirmation. Les théologiens contemporains sont enclins à penser que la formulation de la foi de l'Église a atteint là une sorte de limite de ce qu'il lui est possible de dire et qu'en poussant plus loin des précisions la réflexion risque ensuite de porter atteinte au mystère lui-même.

L'Église orthodoxe, au même moment, adoptait une attitude différente. Pour elle, l'eucharistie est la récapitulation de toute l'économie du salut « depuis l'Agneau immolé avant le commencement du monde jusqu'à la seconde venue du Christ ». C'est un mystère, mais considéré moins dans le moment actuel vécu que comme embrassant toute la durée de l'histoire depuis la création jusqu'à la consommation. Le sacrifice du Golgotha étant situé dans une perspective qui va de la création à la parousie, la question de la représentation eucharistique de ce sacrifice et celle du moment de la consécration n'ont pas eu en Orient l'aspect crucial qu'elles ont pu avoir en Occident.

Pour les théologiens orthodoxes, c'est toute l'*anaphore* — l'offrande — qui a un caractère « sacrificiel » : la préface invoque le Père, source de toute la divinité ; l'*anamnèse* — récit de l'institution — rappelle la Cène, sans invoquer Jésus à la seconde personne, mais en le mentionnant à la troisième ; enfin, l'*épiclèse* supplie le Père d'envoyer son Esprit, qui est plutôt évoqué qu'invoqué. Tout le peuple fidèle s'unit dans un *Amen*, tandis que le prêtre qui préside atteste la descente de l'Esprit et l'identification de l'offrande humaine au corps du Crucifié.

C'est de même toute la liturgie, dans la tradition orientale, qui est source de la consécration des oblats. L'anamnèse et l'épiclèse contribuent chacune pour leur part à la « transmutation » *(metabolè)* des dons. L'orthodoxie dit que ceux-ci sont transformés, changés en corps et en sang du Christ ou encore révélés, montrés, manifestés. La théologie orthodoxe cherche ici à confesser ou à montrer plutôt qu'à expliquer, car sa foi exprime la conversion du pain et du vin dans la ligne de la transfiguration plutôt que dans celle de la présence physique ; aussi s'écarte-t-elle de toute idée de transsubstantiation.

La Réforme protestante maintient, avec la tradition occidentale, qui l'a fortement marquée, que l'eucharistie est un sacrement. Mais, s'en tenant au sacrifice sauveur de la Croix, elle rejette l'idée du sacrifice eucharistique, du moins comme sacrifice expiatoire ou propitiatoire, l'unicité du sacrifice sauvegardant la gratuité de la justification et empêchant de regarder la messe comme une « œuvre ».

Cependant, un certain retour s'opère aujourd'hui sur ces affirmations de Luther et Calvin grâce à l'affirmation du sacrifice « sacramentel » ou « en mémorial » (Leenhardt, Thurian), à laquelle les catholiques se rallient également. Touchant la présence réelle, le rapprochement, sans doute possible, paraît plus délicat. Si Luther a défendu la présence réelle, au sens de l'*impanation*, assez proche du sens traditionnel, Zwingli s'en est tenu à une présence spirituelle du Christ « dans le communiant ». Calvin, rejetant cette dernière position, est revenu à la présence réelle, où le pain et le vin sont « tellement signes que la vérité est jointe avec ». Il y a bien présence réelle dans les espèces, mais l'accent est mis sur la foi, et la durée de cette présence ne dépasse pas le moment de sa célébration. Si le protestantisme laissait de côté ses tendances zwingliennes, l'accord pourrait sans doute se réaliser entre chrétiens sur cette controverse qui entrave encore aujourd'hui les efforts vers l'unité chrétienne.

Communion et unité

La communion au corps et au sang du Christ est le rite essentiel et le but de l'eucharistie. Seule une déformation profonde du sens de la messe a pu conduire les fidèles, à certaines époques et dans certaines contrées, à se suffire d'une assistance spirituelle ou à s'abstenir de communier dans un sentiment d'humilité. L'eucharistie est le sacrement de l'unité. Non seulement tous les présents sont invités à communier, mais les absents sont considérés comme en communion avec les présents si des impossibilités diverses les retiennent au-dehors. C'est pourquoi il n'y avait, à l'origine, qu'un autel par église (c'est encore la règle en Orient) et qu'un seul office eucharistique par jour. Lorsque plusieurs prêtres sont présents, ils doivent normalement « concélébrer ». Cette coutume antique, toujours gardée dans l'orthodoxie, a été reprise dans le catholicisme depuis le deuxième concile du Vatican.

L'eucharistie a enfin une signification eschatologique. La plus ancienne prière eucharistique connue, celle de la *Didakhê* (fin du Ier s.), l'exprime nettement : « Comme ce pain rompu, autrefois disséminé sur les montagnes, a été recueilli pour devenir un seul tout, qu'ainsi ton Église soit rassemblée des extrémités de la terre dans ton royaume » (Did., IX, 4). Comme la fête juive des Tabernacles, l'eucharistie a une signification de « rassemblement des exilés » : elle annonce et signifie la réunion de l'humanité entière en un seul corps, dans le royaume de Dieu.

B.-D. D.

► *Christianisme / Jésus.*

A. Vonier, *A Key of the Doctrine to the Eucharist* (New York, 1925 ; trad. fr. *la Clef de la doctrine eucharistique*, l'Abeille, Lyon, 1942 ; nouv. éd., Éd. du Cerf, 1947). / O. Casel, *Das Mysteriengedächtnis der Messliturgie im Lichte der Tradition* (Münster, 1926 ; trad. fr. *Faites ceci en mémoire de moi*, Éd. du Cerf, 1963). / O. Cullmann, *le Culte dans l'Église primitive* (Delachaux et Niestlé, 1944). / G. Bardy, *la Question des langues dans l'Église ancienne* (Beauchesne, 1948). / J. A. Jungmann, *Missarum solemnia* (Vienne, 1948 ; nouv. éd., 1962 ; trad. fr., Aubier, 1951-1954 ; 3 vol.). / A. Jaubert, *la Date de la Cène* (Gabalda, 1957). / M. Thurian, *l'Eucharistie, mémorial du Seigneur* (Delachaux et Niestlé, 1959 ; nouv. éd., Presses de Taizé, 1967). / R. Le Déaut, *la Nuit pascale* (Institut biblique, 1964). / L. Bouyer, *Eucharistie* (Desclée, 1966). / E. Schillebeeckx, *la Présence du Christ dans l'Eucharistie* (Éd. du Cerf, 1970). / J. Zizioulas, J. M. R. Tillard et J. J. von Allmen, *l'Eucharistie* (Mame, 1971).

Euclide

En gr. EUKLEIDÊS, mathématicien grec du IIIe s. av. J.-C.

Une longue tradition veut qu'il ait enseigné à Alexandrie. Mais rien de positif n'est connu sur sa vie. On a pu se demander si son nom ne serait pas simplement l'appellation d'une école mathématique. Son œuvre fondamentale codifie la mathématique grecque qu'utiliseront après lui Apollonius de Perga (fin du IIIe s. - début du IIe s. av. J.-C.) et Archimède (v. 287 - 212 av. J.-C.). Elle comprend un grand traité, *les Éléments*, divisés en treize livres. Les quatre premiers sont consacrés à la géométrie du plan avec l'étude des seules figures polygonales ou circulaires. On y trouve d'abord les *définitions* du point « ce dont la partie est nulle », de la ligne « longueur sans largeur », de la surface « qui a seulement longueur et largeur ». La ligne droite « est également placée entre ses points », et le plan « est également placé entre ses droites ».

Après ces définitions, considérées à l'heure actuelle comme insuffisantes, figurent des *demandes* (ou postulats), dont la plus célèbre est le *postulat d'Euclide : Si une droite, tombant sur deux droites, fait les angles intérieurs du même côté plus petits que deux droits, ces droites, prolongées à l'infini, se rencontreront du côté où les angles sont plus petits que deux droits.* Les demandes sont suivies de *notions communes* ou d'axiomes tels que *les grandeurs égales à une même grandeur sont égales entre elles* et *le tout est plus grand que la partie.*

Le livre premier, réservé aux inégalités entre éléments d'un triangle, aux trois cas d'égalité, à l'aire du parallélogramme et du triangle, se termine par le théorème dit *théorème de Pythagore* et sa réciproque. La première proposition qu'il contient est relative à la construction d'un triangle équilatéral.

Le livre II s'occupe de l'aire des rectangles et établit que *le carré d'un côté d'un triangle est la somme des carrés des deux autres côtés augmentée ou diminuée du double rectangle construit sur un côté et la projection orthogonale de l'autre sur lui.*

Le livre III étudie le cercle et la puissance d'un point par rapport à un cercle.

Le livre IV est consacré aux polygones réguliers : triangle équilatéral, carré, pentagone, hexagone, octogone et décagone.

Le livre V des *Éléments* contient les toutes premières notions d'analyse.

Le livre VI traite de la similitude des figures et donne, en style géométrique, la résolution des équations du second degré.

Les livres VII à IX étudient la théorie des nombres, et le livre X est réservé aux « grandeurs irrationnelles ».

Les livres suivants sont relatifs à la géométrie de l'espace. Le livre XII, qui étudie les volumes de la pyramide, du cône, du cylindre et de la sphère, appartient à Eudoxe (v. 406 - v. 355 av. J.-C.). Enfin, le livre XIII s'occupe des cinq corps polyèdres réguliers convexes.

On ajoute souvent à cet ensemble un livre XIV, postérieur, dû à Hypsiclès (IIe s. av. J.-C.), et un livre XV, byzantin. Ils sont encore relatifs aux polyèdres réguliers.

Le corpus euclidien comprend en outre les *Données*, traité de géométrie plane exposée sous une forme plus analytique que dans *les Éléments*. Il reste une version arabe de la *Division des figures*, et Pappus d'Alexandrie (IVe s.) donne une analyse des *Porismes*, ouvrage où l'on trouve plusieurs propositions difficiles de géométrie projective. Pappus signale aussi des *Lieux à la surface* et quatre livres sur les coniques.

À côté de cet ensemble relatif aux mathématiques abstraites, on trouve un ouvrage d'astronomie, les *Phénomènes*, une *Optique* et un traité de musique, *la Division du canon*. Nous sont encore parvenus sous le nom d'Euclide, mais généralement considérés comme apocryphes, une *Catoptrique* et un fragment *Du léger et du lourd*.

J. I.

▶ *Algèbre / Analyse / Arithmétique.*

SOURCES. *Œuvres d'Euclide*, traduction des *Éléments* et des *Données* (Peyrard, 1819 ; nouv. impr. avec une introduction par J. Itard, Blanchard, 1966). / *Euclidis opera omnia*, éd. par J. L. Heiberg et H. Menge (Leipzig, 1883-1916 ; 8 vol.). / *L'« Optique » et la « Catoptrique » d'Euclide*, éd. par P. Ver Eecke (Blanchard, 1959). / *Euclide, extraits des « Éléments »*, éd. par C. Mugler (Gauthier-Villars, 1967). / *Pappus d'Alexandrie*, éd. par P. Ver Eecke (Bruges, 1933 ; 2 vol.). / *Proclus de Lycie*, éd. par P. Ver Eecke (Bruges, 1948). P. Dedron et J. Itard, *Mathématiques et mathématiciens* (Magnard, 1960). / J. Itard, *les Livres arithmétiques d'Euclide* (Hermann, 1962).

Euler (Leonhard)

Mathématicien suisse (Bâle 1707 - Saint-Pétersbourg 1783).

Fils aîné d'un pasteur qui l'initia aux mathématiques, Euler entre à treize ans à la faculté de philosophie de Bâle. Bachelier en 1722, il obtient la maîtrise en 1724. Quoique destiné par sa famille à l'état ecclésiastique, il ne tarde pas à se consacrer uniquement à la science. Élève de Jean Ier Bernoulli*, il se lie d'une profonde amitié avec les fils de celui-ci, Nicolas et Daniel. Lorsqu'ils sont appelés par l'impératrice Catherine Ire à Saint-Pétersbourg, il les rejoint en 1727, puis obtient en 1730 une chaire de physique et en 1733 la chaire de mathématiques devenue vacante au retour de Daniel Bernoulli à Bâle. La même année, il épouse une compatriote dont la famille était établie en Russie et qui lui donnera treize enfants.

Sans rompre avec l'Académie de Saint-Pétersbourg, il s'installe en 1741 à Berlin, où il devient en 1744 directeur de la section de mathématiques de l'Académie, que Frédéric II vient de réorganiser.

Cependant, en 1766, il sollicite son congé et retourne en Russie avec ses fils Johann Albrecht (1734-1800), mathématicien, Carl (1740-1790), médecin, et Christoph (1743-1812), officier dans l'armée prussienne, qui mourra général de l'armée russe.

Devenu borgne, à la suite d'une congestion cérébrale en 1735, Euler perd complètement la vue en 1771. Il n'en continue pas moins son œuvre, aidé par son fils aîné, secrétaire perpétuel de l'Académie de Saint-Pétersbourg, par Anders Johan Lexell (1740-1784), d'origine finlandaise, et par le Suisse Nicolas Fuss (1755-1825).

Ayant perdu sa femme en 1773, il se remarie en 1776. Mais, le 18 septembre 1783, il meurt subitement, sans avoir montré aucun signe avant-coureur de fatigue.

L'édition complète de ses œuvres, commencée en 1911, comprend 30 volumes de mathématiques, 32 de mécanique et d'astronomie et 12 de physique ou de recherches diverses.

En plus de nombreux mémoires publiés tant dans les recueils de l'Académie de Saint-Pétersbourg que dans ceux de l'Académie de Berlin, ses travaux comportent plusieurs ouvrages didactiques.

Euler donne ainsi de 1734 à 1736 un *Traité de mécanique*, en 1738 une *Introduction à l'arithmétique*, en 1739 une *Théorie de la musique*, en 1744 une *Théorie du mouvement des planètes et des comètes*, en 1745 les *Nouveaux Principes d'artillerie*, où il fonde la balistique intérieure, et en 1749 un *Manuel de construction navale*. En 1756 paraît sa théorie des machines mises en mouvement par l'action de l'eau. Euler donne en 1762 son traité sur la construction des objectifs achromatiques et de 1769 à 1771 les trois volumes de sa dioptrique.

Sa *Mécanique* est le premier traité où la mécanique du point matériel est étudiée analytiquement comme une science rationnelle. En 1760, Euler expose sa théorie du mouvement des corps solides, définissant pour la première fois le centre, les moments et les axes principaux d'inertie.

Son traité de 1744 sur les lignes courbes, jouissant de propriétés de maximums ou de minimums, fonde le calcul des variations que Louis de Lagrange* dotera plus tard d'un algorithme abstrait.

En 1755, Euler généralise le principe d'hydrostatique d'Alexis Clairaut (1713-1765) et, la même année, il établit les équations générales de l'hydrodynamique.

En astronomie, il étudie en 1748 et en 1752 les perturbations mutuelles de Jupiter et de Saturne. Dans un travail de 1749 sur la précession des équinoxes, partant d'équations plus simples que celles de Jean d'Alembert*, il obtient des résultats plus élégants. Dans sa *Théorie du mouvement de la Lune* (1753-1772), il cherche à en établir toutes les inégalités.

En optique, il est presque le seul parmi ses contemporains à admettre la théorie ondulatoire de la lumière. Ses idées sont exposées, avec d'autres théories de physique ou de philosophie, dans les célèbres *Lettres à une princesse d'Allemagne sur divers sujets de physique et de philosophie* (1768-1772), un de ses rares ouvrages écrits en français, alors que la plupart sont écrits en latin. Son *Introduction à l'analyse infinitésimale* (1748) traite de l'étude générale des fonctions, en particulier des fonctions exponentielles, logarithmiques, trigonométriques, des développements en séries et en produits infinis. Pour la première fois sont mis en évidence les liens étroits entre fonctions exponentielles et fonctions circulaires, grâce à l'intervention d'une variable imaginaire.

Le second tome de cet ouvrage traite de la géométrie analytique tant du plan que de l'espace. Euler y donne la classification actuelle des coniques et des quadriques ainsi que celle des courbes algébriques d'ordres 3 et 4.

Dans ses *Institutions de calcul différentiel* de 1755 et ses *Institutions de calcul intégral*, en trois volumes (1768-1770), il rassemble tous les résultats obtenus en ces domaines par ses prédécesseurs, par ses contemporains et par lui-même.

En géométrie infinitésimale, on lui doit des recherches sur les géodésiques, sur les surfaces développables et sur les surfaces minimales ainsi que la première étude locale de la courbure d'une surface (rayons de courbure principaux et sections principales). Si ses efforts pour démontrer l'existence des racines d'une équation algébrique n'aboutissent pas à des preuves irréfutables, ils ouvrent la voie à ses successeurs, en particulier à Lagrange, d'ailleurs son disciple en bien des points de son œuvre. Or, ces deux hommes, qui ont échangé une importante correspondance, ne se sont cependant jamais rencontrés.

Un remarquable ouvrage élémentaire d'Euler est son *Algèbre*, en deux volumes, parue en russe en 1768, en allemand en 1770 et traduite en français par Jean III Bernoulli. Cette édition française, sortie des presses en 1773, mais datée de 1774 sur les exemplaires, est enrichie par Lagrange de notes sur la théorie des nombres et l'analyse diophantienne ou indéterminée. Dans ce domaine, alors peu cultivé, de l'arithmétique supérieure, les travaux des deux mathématiciens sont étroitement liés. C'est généralement Euler qui ouvre la voie et Lagrange qui simplifie ou généralise. Tous deux reprennent les travaux de Fermat*, utilisent le nouvel outil des fractions continues, fondent la théorie des formes quadratiques et préparent la voie aux mathématiciens du XIXe s.

Dans son ensemble, l'œuvre d'Euler est d'une importance primordiale en mathématiques, et, si l'absence de rigueur est de nos jours souvent reprochée à ce mathématicien, tous les savants s'inclinent devant sa prodigieuse activité et ses qualités d'inventeur et de calculateur.

J. I.

▶ *Dynamique des fluides.*

E. T. Bell, *Men of Mathematics* (New York, 1937 ; rééd., 1965 ; trad. fr. *les Grands Mathé-*

maticiens, Payot, 1939 ; 3e éd., 1961). / R. Fueter, *Leonhard Euler* (Bâle, 1948). / R. Taton (sous la dir. de) *Histoire générale des sciences*, t. II (P. U. F., 1958 ; nouv. éd., 1969). / N. Bourbaki, *Éléments d'histoire des mathématiques* (Hermann, 1960 ; nouv. éd., 1969).

Euphorbiales

Ordre de plantes dicotylédones dont le type est l'Euphorbe.

L'ordre des Euphorbiales, ou Tricoques (le fruit est ordinairement une capsule à trois loges), est dominé par la grande famille des Euphorbiacées, à laquelle on rattache parfois quelques petites familles exotiques.

La famille des Euphorbiacées présente elle-même une très grande hétérogénéité : composée d'environ 10 000 espèces et de 300 genres, elle possède en France une cinquantaine d'Euphorbes, quatre Mercuriales, un Croton, auxquels on adjoindra le genre *Buxus*. Toutes les Euphorbiacées ont actuellement des fleurs unisexuées. En ce qui concerne le périanthe, il y a le plus souvent apétalie, c'est-à-dire que les sépales subsistent seuls, comme chez les Mercuriales ; une absence totale des pièces protectrices peut même se produire, par exemple dans les fleurs mâles des Euphorbes. Par contre, chez les *Jatropha*, non seulement les deux cycles (pétales et sépales) existent, mais il y a gamosépalie et gamopétalie. Pour les fleurs mâles, le nombre des étamines peut varier d'une seule *(Anthostemma, Actinostemon)* à plusieurs centaines, comme dans le genre *Mallotus* (250) ou dans le Ricin (plus de 1 000, ces dernières étant extrêmement ramifiées en arbuscules).

Les parties femelles des fleurs ne présentent que très peu de variations ; une réduction peut, cependant, être observée : deux carpelles chez les Mercuriales et, au contraire, un grand nombre dans le genre *Hura*.

À travers toutes les espèces de cette famille, on trouve une évolution remarquable de la fleur et de l'inflorescence ; en partant de la vraie fleur complète primitive, on passe progressivement à une fleur plus évoluée, sans pièces périanthaires, qui, dans certains cas, se regroupant avec des bractées, forme un ensemble ayant l'aspect d'une fleur, mais qui, en réalité, n'est qu'une inflorescence* ; ainsi, chez les Euphorbes, on aboutit au *cyathium*, qui est un ensemble de cinq fleurs mâles monostaminées entourant une fleur femelle tricarpellée et qui prend l'aspect de la fleur complète primitive.

Ce cyathium peut encore, par de nouvelles simplifications et un nouveau regroupement, former des inflorescences encore plus complexes : des incyathescences.

Les Hévéas sont des arbres dont une espèce surtout, *H. brasiliensis*, extrêmement fréquente à l'état sauvage dans les forêts de l'Amazonie, fournit un latex contenant une grande quantité de caoutchouc* ; ce latex est recueilli grâce à des incisions obliques du tronc. La saignée doit aller jusqu'au parenchyme libérien, tissu de beaucoup le plus riche en laticifères. Mais ce tissu, très mince (moins de 5 mm d'épaisseur), ne doit pas être complètement incisé, car l'assise génératrice sous-jacente doit rester intacte. Le latex, ordinairement blanc, est une émulsion de caoutchouc dans diverses substances (résines, gommes, divers sels) ; recueilli dans des récipients en fer, il se sépare en deux couches : le « caillot », formé par le caoutchouc, et le « sérum ». Le latex des arbres jeunes est peu riche en caoutchouc (20 p. 100 environ) et riche en résines, mais cette proportion augmente jusqu'à 50 p. 100 pour les sujets âgés. La récolte, qui se fait pendant cinq mois, est très variable suivant les conditions écologiques ; le rendement moyen est environ de 5 à 6 kg de caoutchouc par arbre.

La culture de cette espèce s'est étendue dans beaucoup de régions tropicales, principalement en Indochine, en Malaisie, dans les Indes néerlandaises ainsi qu'aux Philippines et en Guyane. L'Indo-Malaisie est actuellement un des plus gros producteurs mondiaux de caoutchouc.

Le genre *Euphorbia*, de beaucoup le plus important par le nombre (2 000 espèces, une cinquantaine en France), présente une morphologie très variée. En effet, à côté des espèces herbacées munies de feuilles persistantes, il en existe tout un groupe exotique cactiforme : espèces à tiges globuleuses rarement ramifiées *(E. meloformis, E. obesa, E. suzannæa)* et espèces à tiges allongées plus ou moins rameuses, à côtes très prononcées (*E. cereiformis, E. horrida, E. mammillaris, E. heptagona*, originaires d'Afrique du Sud).

Les espèces non cactiformes sont surtout remarquées en horticulture grâce à leurs bractées, qui simulent parfois de belles inflorescences. On peut citer *E. marginata* (bractées entièrement blanches), *E. splendens* (petites bractées rouges), *E. pulcherrima*, beaucoup plus connue sous le nom de *Poinsettia* (arbrisseau dont les bractées florales, très grandes, sont d'un rouge vermillon éclatant).

Les *Phyllanthus*, arbres ou arbustes à rameaux parfois aplatis (cladodes), sont employés comme plantes d'ornement dans les jardins d'hiver et les appartements ; les *Andrachnes*, arbres ou plantes vivaces d'Amérique du Nord et d'Asie, à petites fleurs en glomérules, sont cultivés assez souvent en pleine terre dans le midi de la France.

Les Crotons horticoles *(Codiæum)* sont des petits arbres (quatre espèces dans la nature) originaires de Malaisie ; ils ont donné de très nombreux clones dont les feuilles, découpées, coriaces, ont des coloris variés très vifs qui les font rechercher en horticulture.

Diverses espèces du vrai genre *Croton* donnent des colorants et des huiles (huile-croton de Tigli, purgatif extrêmement énergique).

Les *Aleurites*, arbres originaires de l'Asie tropicale, produisent des graines oléagineuses qui fournissent l'huile du Bois de Chine et de Tung.

Le Ricin, commun en Inde et dans tout le Bassin méditerranéen, est annuel sous le climat parisien, mais vivace dans les régions chaudes, où il devient arbustif. C'est une plante ornementale, mais de ses graines on extrait une huile très employée depuis l'Antiquité et qui sert maintenant dans la fabrication des plastiques. Les *Jatropha* sont des herbes ou arbustes vivant sous les tropiques. Leurs graines possèdent une huile servant en savonnerie et qui est d'autre part beaucoup plus active que l'huile de Ricin.

Le Manioc *(Manihot utilissima)* est une plante alimentaire originaire d'Amérique du Sud, mais cultivée depuis fort longtemps dans tous les pays tropicaux ; ses racines, renflées, bourrées d'amidon, sont ramifiées comme celles des Dahlias, mais elles peuvent atteindre près de 10 cm de diamètre et 1 m de long ; cette espèce est vénéneuse, mais la cuisson lui fait perdre facilement sa toxicité (glucoside cyanogénétique : manihotoxine) ; la fécule extraite de ces grosses racines sert à fabriquer le tapioca. *M. aipi* est une autre espèce (Manioc doux) : il est non vénéneux, à tubercules plus petits et peut remplacer la Pomme de terre.

Une espèce du genre *Crozophora*, *C. tinctoria*, donne un colorant, le tournesol, qui sert beaucoup en chimie comme indicateur coloré pour préciser la plus ou moins grande acidité d'une solution.

On peut encore citer les Mercuriales, dont une espèce, *M. annua*, est extrêmement fréquente en France, et le genre *Macaranga*, qui possède des espèces myrmécophiles, c'est-à-dire qui peuvent abriter, dans de gros renflements des tiges, des colonies de Fourmis du genre *Azteca*. Le Buis est un arbuste à petites feuilles persistantes, opposées, à fleurs unisexuées, sans pétales ; les fleurs mâles ont quatre sépales, et les fleurs femelles cinq. L'ovaire est à trois loges ; le fruit est une capsule ayant trois petites cornes à sa partie inférieure. Le Buis toujours vert *(B. sempervirens)* est la seule espèce qui vive en France, dans les lieux arides surtout calcaires. Son bois, très dur et à grain très fin, est recherché en ébénisterie, par les graveurs et les tourneurs. Les autres espèces, une trentaine, habitent le monde entier, surtout les régions tempérées chaudes.

Cinq autres genres sont réunis au Buis pour former la famille des Buxacées.

J.-M. T. et F. T.

Eure. 27

Départ. de la Région Haute-Normandie ; 6 004 km^2 ; 422 952 hab. Ch.-l. *Évreux**. S.-préf. *Les Andelys* et *Bernay*. Le département doit son nom à la rivière l'*Eure* (225 km), qui se jette dans la Seine à Pont-de-l'Arche.

Entièrement situé sur les terrains sédimentaires aux horizons calmes du Bassin parisien, le département ne comporte ni haut relief, ni forte dénivellation. Son climat fait transition entre celui de la Normandie maritime et le climat du centre du Bassin parisien (moins de 700 mm de pluies à Évreux, tombant en 160 jours). Les saisons sont relativement contrastées. Les paysages opposent trois types de régions.

Les plateaux de l'Eure constituent le cœur du département : Vexin normand, au nord de la Seine ; plateaux du Roumois, du Neubourg, d'Évreux et de Saint-André, au sud du fleuve. Leur soubassement, constitué de craie du Crétacé, est recouvert par un manteau d'argile à silex. Sur les plateaux du nord (Vexin, Roumois, Neubourg), des limons quaternaires d'une grande fertilité surmontent l'argile à silex.

Toutes ces régions s'ouvrent sur de larges horizons plans où domine la grande culture mécanisée dans un

paysage de champs ouverts. De grosses fermes isolées s'intercalent entre hameaux ou petits villages qu'entourent quelques herbages et des cours plantées de pommiers. La tradition normande se juxtapose à celle du centre du Bassin parisien.

Les vallées fragmentent la monotonie des plateaux, avec lesquels elles contrastent par leur fraîcheur bocagère, leurs prairies humides dans les fonds, les forêts de leurs hauts versants. Topographiquement, l'opposition est aussi assez nette : les vallées s'encaissent de plusieurs dizaines de mètres dans des plateaux situés un peu au-dessus de 150 m d'altitude. Elles concentrent les activités industrielles et les villes. À la vallée de la Seine, la plus ample, s'ajoutent les vallées des affluents de rive droite, l'Epte et l'Andelle, et celles des affluents de rive gauche, l'Eure et la Risle, auxquelles il faut joindre l'Avre et l'Iton, eux-mêmes affluents de l'Eure.

Les plateaux bocagers du Lieuvin et du pays d'Ouche prolongent et ferment vers l'ouest les plateaux de l'Eure, en transition avec le pays d'Auge calvadosien. Le climat est sensiblement plus humide ; vers le sud-ouest, dans le pays d'Ouche, les altitudes s'élèvent progressivement jusqu'à 241 m à Mesnil-Rousset, point culminant du département. Sous un climat plus rude, des sols argileux compacts remplacent les bons limons des plateaux. Des forêts encore assez vastes, le bocage et ses haies, avec l'économie d'élevage, se substituent aux cultures céréalières et aux horizons découverts.

Pendant près d'un siècle, la population n'a cessé de décroître par la combinaison négative de l'émigration et du déficit des naissances sur les décès. Ainsi, entre 1841 et 1921, le département a perdu plus de 120 000 habitants, soit près du tiers de la population du début du XIXe s. Entre les deux guerres mondiales, l'Eure comptait à peine plus de 300 000 habitants. Cette hémorragie s'explique par la sous-industrialisation et la sous-urbanisation du département pendant cette période, la crise d'activités traditionnelles comme le textile ou la ferronnerie et le malthusianisme accusé jusque dans les campagnes des familles d'artisans et de petits propriétaires paysans.

Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, chaque recensement enregistre au contraire une vigoureuse progression de la population du département. Entre 1946 et 1975, celle-ci augmente de 107 000 habitants pour dépasser le chiffre de 420 000 personnes. L'accroissement naturel est maintenant assez sensible. L'émigration a été enrayée et même remplacée par un notable courant d'immigration. Une telle mutation ne peut s'expliquer que par une transformation profonde des conditions sociales et économiques.

La proximité de Paris, l'influence directe de la région parisienne, en accroissement, conditionnent la vie du département, dont la préfecture, Évreux, ne se trouve qu'à une centaine de kilomètres de la capitale, à environ une heure de train de celle-ci.

L'expansion industrielle des vingt dernières années s'est manifestée avec vigueur moins par la survivance d'activités traditionnelles comme le textile de Louviers ou la métallurgie de l'Ouche (Verneuil-sur-Avre, Breteuil, Rugles...) que par l'implantation de nouvelles usines dirigées par des firmes parisiennes. La taille des établissements est généralement petite ou moyenne (très rarement plus de 1 000 ouvriers, le plus souvent moins de 500) ; la gamme des fabrications est très variée, avec une nette prépondérance des fabrications légères dans la métallurgie, la transformation des matières plastiques, la construction de matériel électrique ou électronique. Une nette dissymétrie oppose la partie occidentale du département, peu industrialisée et où les usines restent isolées autour de Pont-Audemer, de Bernay, de Rugles, à la partie orientale, plus proche de Paris et où les vallées de l'Andelle, de la Seine (Vernon, Gaillon, Les Andelys), de l'Eure et de l'Avre (Verneuil, Nonancourt, Louviers, Pacy...) constituent avec Évreux une véritable nébuleuse industrielle.

Les résidences secondaires de Parisiens se sont aussi multipliées, modifiant profondément la vie des communes rurales. L'Eure ne manque pas d'attraits, à très courte distance de la capitale. En plus de quelques beaux sites historiques comme Château-Gaillard ou l'abbaye du Bec-Hellouin, lieux de promenades dominicales, les vallées surtout retiennent chaque fin de semaine des citadins, auxquels elles offrent des paysages verdoyants et calmes, des rivières pour la pêche, des forêts toutes proches. Ainsi, vallées, lisières de forêts, vieux hameaux pittoresques se trouvent-ils maintenant jalonnés de fermettes restaurées ou de domaines luxueux.

L'agriculture n'en demeure pas moins une activité essentielle. Les exploitations agricoles sont inégalement concentrées, avec une nette dominance des très grandes fermes dans le Vexin, des grandes exploitations sur les plateaux du Neubourg et de Saint-André, de petites ou moyennes exploitations (moins de 50 ha) à l'ouest du département. Les plateaux limoneux se consacrent surtout aux cultures mécanisées de céréales (blé, orge, maïs) et de plantes industrielles (betterave sucrière, éventuellement lin), sans pour autant négliger totalement l'élevage. De grands poulaillers semi-industriels ont été édifiés pour livrer d'importantes quantités d'œufs et de poulets de chair au marché parisien. À l'ouest, l'élevage des vaches laitières l'emporte, accessoirement associé dans les plus grandes exploitations à quelques cultures ou à l'embouche.

Très dépendant de la proximité de Paris et de celle de Rouen (la capitale régionale), le département ne comporte aucune grande ville. Il est animé par un réseau dense de villes petites ou moyennes, comme Évreux, chef-lieu et principal centre industriel et commercial, ou Vernon (23 559 hab.), Louviers (18 874 hab.), Bernay (11 263 hab.), Pont-Audemer (10 011 hab.).

A. F.

▶ *Évreux.*

Eure-et-Loir. 28

Départ. de la Région Centre ; 5 876 km² ; 335 151 hab. Ch.-l. *Chartres**. S.-préf. *Châteaudun, Dreux, Nogent-le-Rotrou.*

Le département, situé dans l'ouest du Bassin parisien, a été découpé en 1790 dans les anciennes provinces de l'Orléanais, du Maine, de l'Île-de-France. Il est occupé sur près de deux tiers de sa superficie par la Beauce (3 443 km², 59 p. 100). La Beauce est une grande table de craie altérée en argile à silex au centre, de calcaire lacustre à l'est, mais recouverte de limon. Elle développe autour de sa capitale, Chartres, des campagnes découvertes, uniformes, à l'habitat groupé et aux grosses fermes isolées, de grandes exploitations hautement mécanisées, de riches labours. Jouissant, à l'abri des hauteurs du Perche et de Normandie, d'un climat ensoleillé (550 mm seulement de pluies par an), elle se voue à la culture céréalière intensive qui fait de l'Eure-et-Loir l'un des premiers départements français pour la production du blé tendre (plus de 5 millions de quintaux), du blé dur (300 000 quintaux), de l'orge (5 millions de quintaux), du maïs (plus de 3 millions de quintaux). Moins en vue pour les plantes sarclées (betterave sucrière, pomme de terre), en déclin pour l'élevage, ovin comme bovin, la Beauce lui assure aussi l'un des tout premiers rangs pour le colza, d'introduction très récente (essor du marché des « huiles de table » après la décolonisation). Le reste du département, vallonné, verdoyant, est plus diversifié. Au nord, le Drouais, disséqué par le réseau de l'Eure (Blaise, Avre), annonce l'Île-de-France (forêt de Dreux, château d'Anet) et la Normandie (pommiers, fromages). À l'ouest, le Perche, aux collines vigoureusement modelées, soumises à une érosion avivée par le relèvement de la craie (285 m), l'imperméabilité des sols (argile à silex) et l'abondance des précipitations (plus de 700 mm), annonce la France armoricaine. Ici commence, avec ses bois, ses herbages, son habitat dispersé, le grand domaine bocager de l'Ouest (vaches laitières, veaux, basse-cour). Le contraste est total. Mais il n'est pas brutal. Associant bois, cultures sur limon, prairies, couverts de petits enclos, mais détruisant leurs haies, le Thimerais autour de Brézolles, le Faux-Perche et le Perche-Gouet autour de Brou ménagent les transitions.

Grand département agricole, l'Eure-et-Loir n'a longtemps été qu'un médiocre département industriel. Ses activités se limitaient à la transformation des produits locaux : meunerie, laiterie, sucrerie, laine et feutre, tanneries, fonderies, briqueteries. L'industrie est aujourd'hui son secteur le plus actif (51 700 emplois sur 124 000 en 1968, c'est-à-dire 42 p. 100 contre 39 p. 100 pour le secteur tertiaire et 19 p. 100 pour le secteur primaire). La mutation a été rapide (1954 : 27 p. 100 des emplois). Limitrophe de la région parisienne, bien desservi par le rail (Paris-Le Mans par Chartres, Paris-Granville par Dreux) et la route (nationale 10 Paris-Bayonne par Chartres et Châteaudun), le département a été en France l'un des premiers bénéficiaires de la décentralisation d'après guerre. Ses industries appartiennent à des branches très modernes de fabrication : mécanique de précision, électronique, chimie. Les chefs-lieux ont accueilli les principales : Chartres (lampes électroniques, récepteurs de radio et de télévision, accessoires automobiles, matériel de broyage). Dreux (tubes cathodiques, téléviseurs), Châteaudun (supports caoutchouc), Nogent-le-Rotrou (récepteurs de radio, climatiseurs).

Mais elles ont gagné aussi les petits centres (Épernon, Senonches, Illiers-Combray, Brou, Cloyes-sur-le-Loir, Bazoches-les-Hautes), essaimé dans la vallée de l'Eure (Maintenon-Pierres, Nogent-le-Roi-Coulombs), revivifié la vallée de l'Avre (Saint-Lubin-des-Joncherets, Saint-Rémy-sur-Avre). Douze agglomérations urbaines sur dix-sept emploient dans l'industrie plus de la moitié de leur main-d'œuvre. Trente-trois entreprises comptent plus de 200 salariés, dont dix plus de 500. L'Eure-et-Loir est entièrement classé dans la zone V, dite « blanche », sans soutien de l'État, du régime des aides à la décentralisation.

La population, peu dense (57 hab. au km^2 ; France, 95), est en croissance rapide (+ 11 p. 100 entre 1968 et 1975), soutenue à la fois par l'excédent naturel et les apports migratoires. En 1968, en baisse dans les campagnes (– 4 p. 100), elle se concentre dans les villes (taux d'urbanisation, 56 p. 100). Chartres, carrefour de routes au passage de l'Eure, important marché, centre administratif, religieux, artistique (cathédrale Notre-Dame), première concentration industrielle du département, connaît une forte expansion (72 246 hab. dans son agglomération ; + 16 p. 100 entre 1968 et 1975). Dreux (34 025 hab. en 1975) a progressé à un rythme exceptionnel. Suivent Châteaudun (16 113 hab.), Nogent-le-Rotrou (13 586 hab.), Bonneval (4 892 hab.). Le tracé des limites départementales regroupe heureusement autour de Chartres, bien centrée, un territoire naturellement écartelé entre Seine (par l'Eure) et Loire (par le Loir). Il sert moins bien la fonction régionale des autres villes, barrées en périphérie, dans leur rayonnement, par les départements voisins (Eure, Yvelines, Essonne, Loiret, Loir-et-Cher, Sarthe, Orne).

Y. B.

▸ *Centre / Chartres.*

Euripide

En gr. EURIPIDÊS, poète tragique grec (Salamine 480 - Pella, Macédoine, 406 av. J.-C.).

Sa vie

D'après la tradition, Euripide serait né le jour même de la bataille de Salamine. Fils de petites gens — à en croire la malignité des poètes comiques, son père était boutiquier ou cabaretier, et sa mère marchande de légumes —, il reçoit une éducation soignée et suit les leçons du philosophe Anaxagore et des sophistes, tels Protagoras et Prodicos. En 455, il présente au concours tragique sa première pièce, *les Péliades*, et obtient le troisième rang. Dès lors il se consacre tout entier au théâtre. Mais le public boude ses drames, et ce n'est qu'à près de quarante ans qu'il remporte sa première victoire (il sera cinq fois seulement couronné vainqueur, ce qui est peu en regard d'Eschyle ou de Sophocle). Malheureux en ménage, Euripide n'a pas l'humeur enjouée, et l'insuccès répété de ses pièces l'aigrit. Aussi cet homme peu sociable vit-il solitaire, préférant le calme de sa bibliothèque à l'exercice des fonctions publiques. Vers la fin de sa vie, il quitte Athènes pour émigrer en Macédoine à la cour du roi Archélaos, où il est accueilli avec égards. Il y meurt, peut-être des suites d'un accident, à l'âge de soixante-quinze ans.

Une œuvre contestée

Un an après la mort du poète, Aristophane fait jouer *les Grenouilles*. Dans le célèbre débat sur les mérites respectifs d'Eschyle et d'Euripide, ce dernier, déjà ridiculisé dans *les Acharniens* et *les Thesmophories*, est fort maltraité : à peine arrivé aux Enfers, il recueille l'approbation d'un ramassis de coquins, et Eschyle, qui prête sa voix à Aristophane, voit en lui un « collectionneur de fadaises, un faiseur de mendiants, un rapetasseur de loques », qui représente des « Phèdres prostituées » ou des « Sthénébées impudiques ». L'immoralité d'Euripide est grave, car « le poète est tenu de cacher le vice, non de l'étaler et de le porter à la scène ». L'auteur des *Grenouilles* ne se fait-il pas ainsi en partie l'interprète des sentiments du public d'Athènes ? Celui-ci, nous le savons, a été déconcerté, voire choqué et froissé dans ses habitudes et sa sensibilité. Ce qui rend suspecte la tragédie d'Euripide aux yeux du spectateur athénien, c'est la prodigieuse nouveauté de ce théâtre, nouveauté inacceptable pour un peuple essentiellement conservateur en ce domaine. Euripide, en effet, n'écrit ni ne pense comme Sophocle, à plus forte raison comme Eschyle. Il aime la discussion, les joutes oratoires ; il montre son scepticisme ou son incrédulité devant les fables qu'il rapporte, et surtout il remet sans cesse en question des valeurs jugées essentielles. Ajoutons que, au lieu du langage noble, il laisse croire, tout en usant d'une langue assez relevée, qu'il utilise la langue de tous les jours. L'Athènes du Vᵉ s. ne pouvait pardonner à ce manque de respect à la tradition.

Cette œuvre si discutée allait connaître avec l'évolution du goût une faveur grandissante auprès des générations suivantes. Il est déjà remarquable que le nombre des pièces d'Euripide parvenues jusqu'à nous soit supérieur à celui d'Eschyle et de Sophocle réunis. Succès qui ne devait pas se démentir : au IIᵉ s. apr. J.-C., Lucien de Samosate, qui vécut vingt ans à Athènes, parle de *l'euripidomanie* de son temps.

Les contemporains d'Euripide

De l'abondante production des poètes tragiques contemporains d'Euripide, seuls subsistent quelques fragments connus par citations indirectes. Un nom se détache dans cette pléiade de poètes qui rivalisent d'invention : celui d'*Agathon* (v. 448 - v. 401). C'est chez ce « prince de la jeunesse » que Platon a placé son *Banquet*, tout en lui prêtant un style affecté. Dans *les Thesmophories*, Aristophane se moque de son caractère efféminé et de sa mollesse. Les titres de sept ou huit de ses pièces sont parvenus jusqu'à nous. D'après Aristote (*Poétique*, 9), Agathon aurait mis en scène un sujet de son invention et des personnages fictifs dans sa tragédie *Anthos (la Fleur ?)*, ce qui est peut-être le premier essai de la tragédie grecque pour se dégager de la mythologie comme de l'histoire.

Autour de lui gravitent une foule d'imitateurs d'Euripide raillés par Aristophane (*les Grenouilles*, 91-97) : « N'y a-t-il pas ici, demande Héraclès, d'autres petits jeunes gens qui font des tragédies, plus de dix mille, et qui dépassent Euripide d'un stade en bavardage ? — Grapaille que tout cela, s'écrie Dionysos, pur babillage, musique d'hirondelles ! Des corrupteurs de l'art, des gens qui disparaissent dès qu'ils ont obtenu un chœur, fatigués d'avoir une seule fois fait l'amour avec la tragédie ! Mais un poète généreux, tu n'en trouveras plus. »

Conception de la tragédie

Euripide est loin d'avoir la rigueur dramatique de ses prédécesseurs. Il y a chez lui une tendance à la facilité et des complaisances étrangères au génie propre d'Eschyle et de Sophocle. On lui a souvent reproché un souci trop évident de l'actualité, qui l'amène à des fautes de ton, tout en affaiblissant la portée de son théâtre. On lui a fait grief de ses prologues, dans lesquels un dieu ou un héros viennent raconter la pièce (*Alceste, Hippolyte, Hécube* ou *Ion*) ; on a critiqué ses dénouements, où, trop souvent, une divinité, par son heureuse intervention, permet aux personnages de sortir d'une situation embarrassante *(Andromaque, Iphigénie en Tauride, Hélène, Oreste)*. Au dépouillement de l'art sophocléen se substitue l'ingéniosité : stratagèmes, ruses, expédients, reconnaissances sont monnaie courante dans l'œuvre, même dans les tragédies les plus fortes (ainsi l'arrivée opportune d'Égée dans *Médée*). L'exploitation et le perfectionnement de ces procédés aboutiront à l'intrigue : malheureusement trop d'analyses et d'argumentations, trop de tirades morales ou philosophiques, qui trahissent la présence du poète, gâtent l'adresse de ces combinaisons, accusent ce qu'elles peuvent avoir d'artificiel ou finissent souvent par totalement dissiper l'illusion dramatique.

Alors que, chez Sophocle, on relève la permanence d'un thème identique (la volonté d'un être d'accomplir son destin), il est malaisé de découvrir chez Euripide la même unité. Sur le canevas de la légende, le poète brode des épisodes, des scènes diverses qui sont le fruit de son imagination ou de sa sensibilité, scènes touchantes, mais aussi parfois gratuites. De là la complication de l'intrigue ou son invraisemblance : la donnée irréelle et chimérique d'*Hélène*, par exemple, débouche sur des incidents peu plausibles, et bien romanesques apparaissent les circonstances de l'enlèvement d'Hélène et d'Hermione *(Oreste)*, les aventures d'Oreste et de Pylade *(Iphigénie en Tauride)*, les habiletés d'*Ion*. En fait, la tragédie d'Euripide naît moins de la nature profonde des personnages que des péripéties de l'action ; des scènes entières ne découlent pas de la logique des caractères, mais offrent une succession d'événements généralement pathétiques : des pièces aussi achevées qu'*Hécube*, *Hippolyte* et *Iphigénie à Aulis* montrent bien cette façon de faire, pour autant qu'elles abondent en situations émouvantes qui ne procèdent pas d'une nécessité intime. À cet égard, *les Troyennes* sont un cas limite : cette œuvre n'est qu'une suite de tableaux dramatiques. À l'opposé, une tragédie, une seule et peut-être la plus admirable, échappe à cette conception : *Médée*, dont toute l'action repose sur la passion de l'héroïne.

Le plus tragique des poètes

Dans sa *Poétique* (13), Aristote, tout en faisant des réserves sur la conduite de ses drames, appelle Euripide « le plus tragique des poètes » pour ses effets de terreur et de pitié. Plusieurs récits sont d'une violence saisissante, tels ceux des derniers moments d'Hippo-

l'œuvre d'Euripide

Sur quatre-vingt-douze pièces, il nous reste d'Euripide, outre de nombreux fragments, dix-sept tragédies et un drame satyrique, *le Cyclope*, dont le sujet est emprunté au chant IX de *l'Odyssée*. On lui a parfois aussi attribué *le Rhésos*, à tort semble-t-il. L'ordre chronologique le plus probable est le suivant :

***Alceste* (438)**	Sacrifice d'Alceste, qui meurt à la place d'Admète, son époux. Héraclès l'arrache aux Enfers.
***Médée* (431)**	Délaissée par Jason, Médée se venge en faisant périr la nouvelle épouse du prince et ses propres enfants.
***Hippolyte* (428)**	Repoussée par Hippolyte, Phèdre se tue en laissant une lettre qui l'accuse. Hippolyte, maudit par son père, Thésée, périt misérablement.
***les Héraclides* (430-427)**	Vicissitude des enfants d'Héraclès, poursuivis par la haine d'Eurysthée, roi d'Argos.
***Andromaque* (v. 426)**	Captive de guerre et victime de la jalousie d'Hermione, Andromaque est sauvée avec son fils par Pélée.
***Hécube* (v. 424)**	Polyxène, fille d'Hécube et de Priam, est immolée sur le tertre d'Achille. Hécube venge la mort de son fils Polydore, tué par le prince thrace Polymestor.
***Héraclès furieux* (v. 424)**	Après avoir sauvé les siens, le héros massacre ses enfants dans une crise de folie.
***les Suppliantes* (v. 422)**	Les mères des sept chefs tombés devant Thèbes implorent le secours des Athéniens contre les Thébains, qui leur refusent la sépulture de leurs fils. Thésée prend leur défense.
***Ion* (v. 418)**	Serviteur du sanctuaire d'Apollon, Ion n'est pas reconnu par sa mère, Créüse, qui tente de le tuer.
***les Troyennes* (415)**	Tableau dramatique des dernière heures de Troie lors du partage des captives.
***Iphigénie en Tauride* (414)**	Gardienne du culte d'Artémis en Tauride, Iphigénie s'enfuit avec son frère Oreste et Pylade.
***Electre* (413)**	Mariée à un laboureur, Electre, après avoir reconnu Oreste et Pylade, venge avec eux la mort d'Agamemnon (cf. *les Choéphores* d'Eschyle et *Electre* de Sophocle).
***Hélène* (412)**	Naufragé en Egypte, Ménélas retrouve la vraie Hélène, et tous deux s'échappent.
***les Phéniciennes* (409 ou 408)**	Rivalité et mort des deux frères ennemis, Etéocle et Polynice (cf. *les Sept contre Thèbes* d'Eschyle). Leur mère, Jocaste, se tue, et Œdipe s'exile.
***Oreste* (408)**	Pousuivi par les Erinyes après la mort de Clytemnestre, Oreste justifie son crime et se rend maître du palais de Ménélas.
***Iphigénie à Aulis* (représentée en 405)**	Agamemnon sacrifie sa fille Iphigénie pour obtenir des vents favorables. Elle est sauvée par Artémis.
***les Bacchantes* (représentées en 405)**	Pour avoir raillé les mystères du culte de Dionysos, Penthée est mis en pièces par les Bacchantes.

lyte (*Hippolyte*, 1197 sq.), de l'horrible fin de Créüse et de Créon (*Médée*, 1156 sq.), du meurtre de Néoptolème (*Andromaque*, 1085 sq.), du supplice de Penthée (*les Bacchantes*, 1063 sq.). Ces scènes, grâce à la transposition de l'art, ont leur valeur par elles-mêmes et sont plus que des hors-d'œuvre dramatiques. Il y a en effet chez Euripide un don de la vision, une précision étrange dans le détail qui s'apparentent aux imaginations des plus grands peintres. Le poète sait, mieux que quiconque, décrire le délire des âmes et des corps, que ce soit la folie d'Héraclès *(Héraclès furieux)*, l'égarement d'Agavé *(les Bacchantes)*, les hallucinations d'Oreste traqué par les Érinyes *(Oreste)* ou les transports de Cassandre vaticinant sous les murs de Troie *(les Troyennes)*. Spontanément, il trouve les mots capables de traduire la douleur physique et d'évoquer les altérations de la chair qui naissent des déchirements du cœur : « À travers ma tête passent des élancements douloureux ; en mon cerveau se déchaînent les spasmes », gémit Hippolyte ; « Soulevez mon corps, redressez ma tête. Je sens brisées les articulations de mes pauvres membres », soupire Phèdre (*Hippolyte*, 1351 ; et 198-199). Cette présence sur la scène de l'être souffrant atteint une vérité et une intensité sans égales.

Tout aussi pathétiques, mais dans un autre registre, celui de la pitié, sont les accents qu'Euripide prête à ses personnages lorsqu'il laisse la place aux cris qui jaillissent du plus profond du cœur. Médée défaille à la pensée de tuer ses propres enfants. L'amour maternel est à la fois émoi de la chair et trouble de l'instinct : « O main bien-aimée, lèvres bien-aimées et nobles traits de mes enfants. [...] O douce étreinte, tendre peau, suave haleine de mes enfants ! » (*Médée*, 1071-1075) ; Andromaque, à qui l'on vient arracher son fils, use des mêmes mots : « O mon enfant, tu pleures ? Sens-tu donc tes maux ? Pourquoi, les mains crispées sur moi, t'attaches-tu à mes vêtements et comme un poussin te jettes-tu sous mes ailes ? [...] O mon tout-petit que j'aimais tant à presser dans mes bras ! O parfum si doux de ton corps [...]. » (*les Troyennes*, 749-758). On pense aussi à Hécube se jetant aux pieds d'Ulysse pour implorer la grâce de Polyxène *(Hécube)*. La sensibilité d'Euripide trouve également un sujet de prédilection dans le thème du sacrifice. D'exquises figures jalonnent l'œuvre : Iphigénie au dévouement héroïque *(Iphigénie à Aulis)*, Polyxène (« Ne m'arrache pas des pleurs de regret : mourir est ce qui peut m'arriver de meilleur » [*Hécube*, 214-215]), Alceste, dont les derniers adieux à la vie et à son époux émeuvent par leur dignité *(Alceste)*. La délicatesse des sentiments exprimés rend encore plus sensible la cruauté de la légende, support de l'action, mais aussi matière à de touchants développements.

Un théâtre de l'instinct

Quels sont ces êtres que nous voyons vivre devant nous, avec leurs haines et leurs amours, leurs souffrances et leurs angoisses ? Peut-on, comme chez Sophocle, apercevoir à travers ce théâtre une identité des caractères ? Euripide crée-t-il un type de personnage toujours le même, quelle que soit la tragédie ? Loin d'avoir la profondeur des héros sophocléens, chez qui tout tourne autour d'une volonté forte, du désir d'aller jusqu'au bout d'eux-mêmes, les protagonistes d'Euripide se présentent comme mus par des instincts, par des pulsions. Et c'est là l'essentielle nouveauté de cette œuvre : au lieu de mettre en scène des individus exceptionnels, prisonniers de leur intransigeance, le poète vise à l'expression la plus naturelle des grands mouvements de l'âme. Il est l'interprète des contradictions du cœur, des élans irréfléchis, des sentiments obscurs et secrets qui, soudain, débouchent sur des paroles et sur des actes. Tentative pour exprimer l'indicible, pour dévoiler les zones d'ombre de la conscience, pour suggérer les palpitations et les troubles cachés qui agitent chacun de nous ? La résonance moderne de ces tendances explique peut-être la pérennité de ces tragédies.

Ainsi Phèdre, victime d'un impossible amour, Phèdre aux traits ravagés. « Mes mains sont pures ; c'est mon cœur qui est souillé » (*Hippolyte*, 317) : sentiment d'une faute, poignant conflit entre une passion folle et la volonté de n'y pas céder, lutte épuisante contre la tentation d'un aveu, tout cela aboutit à la ruine d'un corps et d'une âme. « Elle s'est montrée vertueuse, sans pouvoir l'être », dira magnifiquement Hippolyte à Thésée — cet Hippolyte lui-même en dehors de la vie (Thésée : « Tu t'es exercé au culte de toi-même », 1080). Ainsi Médée, amante délaissée qui, pour se venger, est prête à sacrifier ce qu'elle a de plus cher, ses enfants : « La passion l'emporte sur mes résolutions » (*Médée*, 1079), dramatique combat de l'orgueil et de l'amour. Chez Phèdre comme chez Médée, Euripide fait surgir ce qu'il y a de plus profond dans l'être : les tumultes de l'instinct. Disons que les personnages gagnent en humanité et en vérité ce qu'ils perdent en grandeur. Sans doute l'Électre du poète a-t-elle moins de force que l'Électre des *Choéphores* d'Eschyle ou l'Électre de Sophocle. Au moins les héros du théâtre d'Euripide restent, pour la plupart, proches de nous.

« les Bacchantes », testament d'Euripide ?

Écrites en Macédoine, *les Bacchantes* sont, avec *Iphigénie à Aulis*, la dernière pièce du poète. Cette tragédie sacrée, outre les problèmes qu'elle soulève, a une hauteur d'inspiration et une élévation spirituelle uniques dans la tragédie grecque. Ses données sont simples en apparence : Penthée, roi de Thèbes, est châtié pour avoir refusé, au nom de la raison humaine et de la raison d'État, les mystères de Dionysos. En vain il a cherché à s'emparer par la force de la personne du dieu. Sa fatale obstination le conduit à être déchiré par les Bac-

chantes et entraînera la ruine du peuple thébain.

On s'interroge toujours sur le sens de cette œuvre, où les visions d'horreur alternent avec des tableaux d'une suavité incomparable. On y a vu une nouvelle manifestation du rationalisme irréligieux d'Euripide : comment ce dieu, présenté d'abord comme un sauveur, peut-il cruellement punir qui repousse son culte ? N'est-ce pas déjà l'illustration du vers de Lucrèce « Tant la religion a pu conseiller de crimes » (*De natura rerum*, livre I, v. 101) ? La folie sanguinaire des Bacchantes, les prophéties de Dionysos (« Je ne cacherai pas les fléaux que ce peuple devra subir [...] », 1668) sont horribles et iniques. La conclusion du poète n'est-elle pas « Dans leurs ressentiments les dieux ne doivent pas ressembler aux mortels » (1348) ? Nombreux sont, en revanche, les partisans d'une tragédie d'inspiration essentiellement religieuse et même d'une « conversion » d'Euripide. Les premiers écrivains chrétiens avaient été frappés par le souffle mystique des *Bacchantes* : ils se sont nourris de sa lecture, ont emprunté des passages, ont relevé des vers qui s'accordaient à leur foi. « J'ai pris l'apparence mortelle et changé mon aspect divin du corps d'un homme », s'écrie Dionysos (53-54), et Tirésias use de la formule eucharistique : « Ce Dieu, tout Dieu qu'il est, coule en offrande aux dieux » (284). En fait, cette divinité implacable et terrible ressemble plus au Dieu de l'Ancien Testament qu'à celui du Nouveau.

Les ultimes croyances d'Euripide au seuil de la mort finalement nous échappent. Contentons-nous de supposer que le chœur, dans ses admirables parties lyriques, exprime les convictions intimes du poète. Il est une forme suprême de la sagesse proche de l'extase : « Heureux l'homme fortuné, instruit du divin mystère, qui, sanctifiant sa vie, se fait l'âme d'un fervent ! » (72-75). La vraie sagesse, cette folie supérieure, est d'être disponible aux appels du surnaturel et de se fondre en lui : « Que ma vie s'écoule vers la beauté, que jour et nuit, dans la pureté, avec piété, j'adore les dieux, rejetant les pratiques contraires à la justice » (1007-1010). Appliquons-nous à atteindre une sorte de naïveté fondamentale, car le dieu « hait celui dont le désir n'est point, dans la clarté du jour, dans la douceur des nuits, de goûter le bonheur et de vivre, de tenir, en sage, son cœur et son esprit bien loin des mortels trop subtils » (424-428). Bienheureux les cœurs purs, bienheureux les cœurs simples : seuls ils parviendront à la paix de l'âme, à la béatitude, même si « la puissance divine se meut avec lenteur ; mais elle est infaillible ». Dernière pièce d'Euripide qui soit parvenue jusqu'à nous, *les Bacchantes*, en dépit de scènes atroces, invitent ainsi à une radieuse félicité.

A. M.-B.

▶ *Eschyle / Sophocle / Théâtre / Tragédie.*

🕮 P. Decharme, *Euripide et l'esprit de son théâtre* (Garnier, 1893). / P. Masqueray, *Euripide et ses idées* (Hachette, 1908). / G. G. A. Murray, *Euripides and his Age* (Londres, 1913 ; nouv. éd., 1946). / F. L. Lucas, *Euripides and his Influence* (Boston, 1923). / M. Delcourt, *la Vie d'Euripide* (Gallimard, 1930). / E. Delebecque, *Euripide et la guerre du Péloponnèse* (Klincksieck, 1951). / *Euripide* (Fondation Hardt, Vandœuvres, Genève, 1960, et Klincksieck, 1961 ; 2 vol.). / R. Goossens, *Euripide et Athènes* (Palais des Académies, Bruxelles, 1962). / K. Matthiessen, *Elektra, Taurische Iphigenie und Helena* (Göttingen, 1964). / N. C. Hourmouziadès, *Production and Imagination in Euripides* (Athènes, 1965). / F. Jouan, *Euripide et les légendes des « Chants cypriens »* (Les Belles Lettres, 1966). / T. B. L, Webster, *The Tragedies of Euripides* (Londres, 1967). / A. Tuilier, *Recherches critiques sur la tradition du texte d'Euripide* (Klincksieck, 1968).

Europe

L'un des cinq continents.

Géographie

Limites et définition

L'Europe est considérée comme l'une des « parties du monde », comme un continent. L'observation et l'expérience du géographe montrent qu'il est difficile d'en définir les contours. Ses frontières résultent d'une convention.

Au nord et au sud, les rivages des mers arctiques et de la Méditerranée semblent offrir d'excellentes limites. Pourtant, les parties les plus septentrionales de la Norvège, de la Suède et de la Finlande sont occupées par les Lapons, peuple resté longtemps nomade, d'origine asiatique. Des villes soviétiques comme Mourmansk et Arkhangelsk se sont développées depuis moins d'un demi-siècle. On sait que la ville de Novgorod, au temps de son apogée, avait considéré les territoires s'étendant le long de la mer Blanche et de la mer de Barents comme une sorte de colonie. Des navigateurs anglais parvinrent à Moscou au XVI[e] s. par les côtes et les rivières du Nord. Dans le cadre de la fédération soviétique, la République autonome des Komis (ou Zyrianes), le district ou cercle « national » des Nenets (ou Samoyèdes) se rapprochent plus de la Sibérie que de l'Europe par leurs caractères géographiques, ethniques et économiques. Les îles Féroé et surtout l'Islande vivent également en marge de l'Europe, et l'Islande, escale aérienne et base stratégique, peut être considérée comme mi-européenne, mi-américaine. Le Groenland, qui fut colonisé par les Danois, est, lui, considéré comme faisant partie de l'Amérique. L'espace méditerranéen lui-même pose des problèmes semblables. Gibraltar est une enclave britannique dans la péninsule Ibérique, alors que l'Espagne possède encore sur le littoral marocain les villes de Ceuta et de Melilla. Dans l'Atlantique, les îles de Madère et des Açores sont-elles européennes ou africaines ? Malte, État indépendant depuis 1964, reste une base stratégique de l'O. T. A. N. et a subi une forte influence britannique, mais l'île est peuplée d'une population fort mêlée, parlant une langue d'origine arabe, cependant écrite en caractères latins, et pratiquant la religion catholique. À l'est, Rhodes et les îles du Dodécanèse, l'île de Chypre surtout, peuplée de Grecs et de Turcs, appartiennent autant à l'Asie Mineure qu'à l'Europe. La Turquie a gardé de son expansion dans les Balkans le territoire de la « Turquie d'Europe », où Istanbul est une ville asiatique. Dans les Balkans, l'architecture de certaines villes, les bazars et les mosquées, les coutumes et la langue témoignent de l'empreinte ottomane : ainsi en Albanie, en Macédoine, en Bosnie-Herzégovine.

En Union soviétique, les mêmes problèmes se posent. La Russie est incontestablement européenne, et l'Europe « de l'Atlantique à l'Oural » est une réalité géographique. Mais on sait que l'Oural, montagne aisément franchissable, n'a jamais constitué une barrière. Pendant longtemps, la limite de la poussée russe vers l'Asie a été la Volga, sur la rive gauche (ou orientale) de laquelle les densités de population sont encore aujourd'hui beaucoup plus faibles, la colonisation agricole y ayant été plus récente et incomplète. L'institution de républiques autonomes, comme celles des Mordves, des Bachkirs, des Tatars, témoigne de l'implantation de peuples pasteurs, islamisés, d'origine asiatique, à l'ouest de la montagne et du fleuve Oural. L'avancée des peuples européens vers l'est aux dépens des nomades des steppes, à travers l'Ukraine, les plaines du Don et du nord du Caucase, est l'histoire d'une lente et difficile conquête, du XVI[e] au XIX[e] s. On sait que l'Ukraine, dont le nom signifie « les confins », n'a été colonisée et mise en culture que dans la seconde moitié du XVIII[e] s. et au début du XIX[e] s. : elle s'appelait alors la *Nouvelle Russie*. Enfin, le Caucase pose également un problème de limites. Des peuples d'origine asiatique se sont maintenus sur le versant nord, bien que refoulés par les Cosaques, l'armée et l'administration russes. De la ligne de partage des eaux au Don et à la Volga s'étend l'une des dix-huit « grandes régions économiques » de l'U. R. S. S., appelée *Caucase septentrional*, composée de plusieurs républiques autonomes, comme l'Ossétie du Nord par exemple, et rattachée à la république de Russie. En revanche, les territoires situés au sud de la ligne de partage constituent la « grande région économique » de Transcaucasie, comprenant l'Arménie, l'Azerbaïdjan et la Géorgie : cette dernière a pourtant reçu, depuis l'Antiquité, de profondes influences européennes.

Il faut donc se résoudre à une définition d'ordre statistique tenant compte des frontières d'État et de limites administratives. Pour l'U. R. S. S., on peut considérer comme européenne la région du Caucase septentrional et exclure l'Oural, qui constitue l'une des grandes régions économiques au moins dans sa partie moyenne et sa partie méridionale. Il est significatif que les géographes et économistes soviétiques se refusent à la distinction entre Russie d'Europe et Russie d'Asie, mais divisent l'Union entre « régions occidentales » (tantôt avec, tantôt sans l'Oural, mais avec les républiques transcaucasiennes) et « régions orientales ». On comprendra donc dans ce qu'on peut appeler la *partie européenne* de l'U. R. S. S. : les républiques baltes avec le territoire (en russe, *oblast*) de Kaliningrad ; la Biélorussie ; l'Ukraine ; la Moldavie et les « grandes régions économiques » s'étendant au nord du Caucase et à l'ouest de l'Oural. Mais on pourrait concevoir l'inclusion dans l'espace européen de la région économique de l'Oural et des trois républiques transcaucasiennes.

Au total, ainsi délimitée, l'Europe couvre environ 9,5 millions de kilomètres carrés et est peuplée d'environ 640 millions d'habitants, avec la partie européenne de l'U. R. S. S. ; elle comporte 4,9 millions de kilomètres carrés et environ 475 millions d'habitants sans celle-ci.

Mais l'Europe n'est pas seulement un espace géographique d'un seul tenant, arbitrairement limité. Même à la fin de l'ère de la décolonisation,

elle administre des territoires en partie peuplés d'Européens, dans toutes les autres parties du monde, sous des formes très variées, aussi bien les colonies portugaises d'Afrique que l'enclave britannique de Hongkong sur le continent chinois, que les départements français des Antilles ou de l'océan Indien et les territoires français de l'Océanie. Les États européens ont rayonné et rayonnent encore sur tous les continents, par leurs langues, leurs peuples et leurs cultures. Ce qu'on a appelé les *pays neufs*, les *prolongements de l'Europe*, les *régions de population blanche* est resté étroitement lié à l'Europe. L'Europe est donc non seulement un espace limité géographiquement, mais aussi une aire culturelle : ses peuples et ceux qui en sont originaires ont en commun une histoire, sinon un destin. L'affaiblissement relatif de la puissance européenne après la Première Guerre mondiale, le mouvement de décolonisation après la Seconde, la montée rapide de grandes puissances comme les États-Unis, puis l'U. R. S. S., aujourd'hui le Japon ont permis d'évoquer le « déclin » ou la « décadence » de l'Europe. Les regroupements en cours des États européens, la multiplication des échanges entre Europe de l'Ouest et Europe de l'Est, l'aide prodiguée au tiers monde par les États européens, le rôle d'arbitre que peut jouer l'Europe dans les conflits mondiaux, le rapprochement de l'U. R. S. S., menacée par la Chine, de l'Europe méditerranéenne et occidentale peuvent laisser espérer une renaissance, fondée non plus sur un impérialisme conquérant, mais sur une puissance économique rivalisant avec celle des autres « Grands ». Enfin, la notion de paysage concourt à définir des caractères européens. Vue de l'Oural, l'Europe apparaît bien comme le cap de l'Asie, un cap pénétré par les océans et les mers, digité et morcelé par les reliefs. L'Atlantique Nord et la Méditerranée s'insinuent en golfes profonds jusqu'au milieu des terres. L'isthme qui joint la Baltique à la mer Noire ne mesure que 1 200 km, celui qui relie Hambourg au golfe de Gênes, à peine 1 000 km, et moins de 500 km séparent le golfe du Lion du golfe de Gascogne. Aucune partie du monde, sauf l'archipel japonais, n'est aussi morcelée. Aucun massif montagneux, aucune chaîne n'est aussi élevée, aussi étendue qu'en Afrique, en Asie, en Amérique, où l'on peut circuler durant des jours sans que changent les traits du relief. La variété des climats régionaux et locaux contribue à diversifier les associations végétales, les types de culture et d'élevage. La marque omniprésente de l'homme, la variété des solutions adoptées en vue de l'aménagement des paysages naturels, la richesse des formes d'habitat, rural et urbain, font des paysages européens une mosaïque sans cesse changeante qu'on ne retrouve sur de si faibles superficies dans aucun autre continent. C'est donc par différenciation, par opposition qu'on peut encore définir les caractères fondamentaux de l'Europe.

L'architecture du relief

Elle permet de distinguer trois grands ensembles.

L'Europe des plaines

C'est la moins variée. Elle commence à l'ouest à la Flandre et se poursuit jusqu'à l'Oural sans solution de continuité. C'est au nord la grande plaine de l'Europe du Nord, appelée parfois de façon restrictive *plaine germano-polonaise*, au sud, les plaines du Danube inférieur et de l'Ukraine, du Don et de la Volga jusqu'au Caucase et à l'Oural. Les altitudes ne dépassent que très rarement 300 m, les reliefs sont peu marqués, et, souvent, seules les vallées tracées par les grands fleuves, les plus longs de toute l'Europe, provoquent les dénivellations les plus sensibles. Cette Europe du Nord et de l'Est correspond à un domaine de tectonique calme. Malgré des dérangements en profondeur, plis et failles dans le socle et sa couverture, aucun mouvement d'envergure n'est venu la troubler depuis la fin de l'ère primaire. Les phases d'aplanissement très longues, le dépôt de couches sédimentaires faiblement relevées, l'absence de toute orogénie tertiaire expliquent ces paysages morphologiques : fragments de socle ou bouclier comme en Finlande ; modestes reliefs appalachiens émergeant de bassins primaires ou secondaires, où les cuestas elles-mêmes sont insignifiantes ; plateaux à faibles pentes sur les couches les plus dures ; vastes surfaces d'érosion... Les reliefs sont masqués et feutrés par un épais remblaiement quaternaire, dans lequel sont souvent sculptées les formes les plus apparentes du relief. Au nord, l'inlandsis a recouvert un espace bien limité par l'extrême avancée de la glaciation la plus puissante, celle de Riss. La plus récente, celle de Würm, a laissé des marques plus fraîches : arcs morainiques formant les « croupes », ou hauteurs, de la Baltique et de Biélorussie ; cuvettes au fond desquelles stagnent des milliers de lacs, en Finlande, en Poméranie, en Mazurie ; vastes plaines fluvio-glaciaires de sables ; marécages comme ceux du Pripet ; grands troncs, parallèles au front glaciaire, des « vallées primitives » (Urstromtäler dans les pays germaniques, pradolini en Pologne), qu'on suit aisément d'ouest en est ; réseau hydrographique composé de troncs nord-sud et ouest-est ; placages de sables donnant des dunes et, à la limite extrême, beaux placages de lœss qu'on suit de la Börde d'Allemagne occidentale à travers la

les États et la population

	superficie (en kilomètres carrés)	population (en millions d'habitants)	densité
Allemagne occidentale (avec Berlin-Ouest)	250 000	62	249
Autriche	84 000	7,5	89
Belgique	30 500	9,8	320
Danemark	43 000	5	117
Espagne	504 750	35	70
Finlande	337 000	4,7	14
France	551 000	53	96
Grèce	132 000	9	68
Irlande (Eire)	70 000	3,1	43
Islande	103 000	0,2	2
Italie	301 000	55	183
Luxembourg	2 600	0,35	136
Norvège	324 000	4	12
Pays-Bas	34 000	13,6	400
Portugal	92 000	9,5	103
Royaume-Uni	244 000	56	230
Suède	450 000	8,2	18
Suisse	41 000	6,5	156
Europe occidentale total	**3 603 000**	**342,5**	**95**
	superficie (en kilomètres carrés)	*population (en millions d'habitants)*	*densité*
Albanie	29 000	2,4	84
Allemagne orientale	108 000	17	159
Bulgarie	111 000	8,7	78
Hongrie	93 000	10,5	112
Pologne	313 000	33,7	107
Roumanie	237 500	21	88
Tchécoslovaquie	128 000	14,7	114
Yougoslavie	256 000	21,2	82
Europe orientale total	**1 275 000**	**133,5**	**105**
Partie européenne de l'U. R. S. S. (sans l'Oural ni la Transcaucasie)	**4 628 000**	**161**	**35**
Europe occidentale et Europe orientale	**4 878 000**	**476**	**97**
Europe et partie européenne de l'U. R. S. S.	**9 506 000**	**637**	**67**
	superficie (en kilomètres carrés)	*population (en milliers d'habitants)*	*densité*
Andorre	450	22	48
Gibraltar	6	29	4 833
Liechtenstein	160	23	143
Malte	320	320	1 000
Monaco	2	24	12 000
Saint-Marin	61	19	313
Vatican	moins de 1	0,9	plus de 2 000
Petits États européens total	**1 000**	**438**	**438**
Partie européenne de la Turquie (avec Istanbul)	**24 000**	**3,5**	**147**
Europe total	**9 531 000**	**641**	**68**

Thuringe, la Saxe et la Silésie jusqu'en Ukraine. Au sud précisément, d'épais dépôts de sables, de limons, d'alluvions masquent les aspérités du socle, que les fleuves atteignent en creusant : le Dniestr, le Bug, le réseau du Dniepr. Sous un climat continental à tendances steppiques, ces dépôts donnent les riches terres noires, les tchernozioms d'Ukraine, immense plaine d'où n'émergent, faiblement marquées, que quelques hauteurs, comme le massif du Donets. L'Europe des plaines, annonçant celle des steppes, n'a été que tardivement conquise. Au nord, les sols froids, mal drainés, les marécages et les tourbes n'ont été asséchés qu'à une époque récente. Au sud, les nomades pasteurs venus d'Asie opposèrent leur résistance aux tentatives de colonisation sédentaire jusqu'au XVIIIe s.

Les massifs et bassins hercyniens

Ils occupent le nord-ouest et une partie de l'Europe centrale. Le relief y est beaucoup plus morcelé et varié. Des fragments de socle et leur couverture sédimentaire ont été disloqués, morcelés, relevés sous la forme de horsts, séparés par des fossés tectoniques, limités par des failles, mais les sommets ne dépassent jamais 2 000 m, sauf dans la péninsule scandinave. Ainsi s'individualisent des formes qu'on retrouve de l'Écosse à la Bohême : plateaux étagés, creusés par des vallées formant des gorges dans les roches plus dures ; reliefs appalachiens ; blocs basculés dissymétriques comme les Vosges et la Forêt-Noire ; massifs volcaniques (Dôme, Dore, Cantal et Aubrac, Vogelsberg en Allemagne). Entre ces massifs s'étendent de vastes bassins sédimentaires réguliers, marqués par de belles lignes de cuestas et un réseau hydrographique composé de branches orthogonales (bassins de Londres, de Paris, de Souabe et de Franconie), ou des fossés d'effondrement, les uns internes (Lowlands d'Écosse, plaine d'Alsace et de Bade, Limagne), les autres au contact avec une chaîne alpine (le couloir de la Saône et du Rhône). Les massifs les plus septentrionaux (Norvège, Écosse) ou les plus élevés (Vosges, Auvergne) ont conservé des empreintes de la dernière glaciation, sous la forme de cirques, de vallées surcreusées (les fjords et les firths) et d'un épais feutrage périglaciaire (les fagnes, les tourbières). Les paysages sont partout les mêmes : la vieille forêt (*Hercynia silva* en Allemagne) couvre les hautes pentes, essartée de clairières, de pâturages (les Hautes Chaumes des Vosges) et de cultures. Elle a entretenu les industries du bois, toujours vivantes, la verrerie et la céramique (Vosges, Bohême), alors que les minerais non ferreux contenus dans les roches anciennes et les filons (étain de Cornouailles, plomb, zinc et cuivre en Allemagne, minerais d'uranium en Saxe et dans les monts Métallifères de Bohême) ont entretenu une activité métallurgique, favorisée, d'autre part, par la présence de bassins charbonniers aux réserves importantes, au pied même des massifs anciens : bassins houillers de Grande-Bretagne, bassin franco-belge, d'Aix-la-Chapelle, Sarre, Ruhr, Silésie, bassins de lignite de Saxe et de Thuringe en Allemagne orientale. Mais les massifs se sont fortement dépeuplés au profit des bassins et des villes du pourtour. La plupart d'entre eux ont été équipés en vue de la fourniture d'électricité (l'équipement en barrages et centrales hydrauliques du Massif central français offre un modèle) ou des eaux industrielles et urbaines (les réservoirs du Massif schisteux rhénan alimentent les villes de Rhénanie et la Ruhr). Le tourisme populaire ou social a été favorisé par l'implantation de nombreuses stations, de moyenne ou faible importance toutefois, comparées à celles des Alpes.

Le monde alpin

Il forme l'ossature de la partie méridionale de l'Europe et se compose de chaînes arquées, moulées sur des morceaux de socle comprenant des massifs anciens incorporés, comme les massifs centraux alpins, des nappes de charriage empilées les unes sur les autres, des chaînes plissées autochtones, des piémonts étendus. Ces chaînes résultent d'efforts orogéniques puissants à partir de géosynclinaux profonds comme la plaine actuelle du Pô ; certains ont atteint leur paroxysme au Crétacé ou au début du Tertiaire (mouvements pyrénéen et provençal), d'autres à la fin du Tertiaire (Alpes occidentales). Ces mouvements ont été suivis d'un mouvement épirogénique antérieur à la première glaciation ; d'autres se sont accompagnés de manifestations volcaniques : à l'intérieur de la courbe des Carpates, dans la zone de Bolzano en Italie, en plusieurs points de la Méditerranée, où des volcans célèbres sont toujours en activité. La puissance et la répétition de ces mouvements expliquent non seulement les altitudes atteintes (4 807 m au mont Blanc, 2 663 m à la Gerlachovka, point culminant des Carpates ; 3 404 m dans les Pyrénées ; 3 478 m dans la sierra Nevada), mais aussi la vigueur de l'entaille pratiquée par l'érosion glaciaire, qui a creusé des cirques, découpé des crêtes et des pics, enfoncé des vallées en auge, déposé sur les avant-pays des dépôts morainiques.

Ainsi, par leurs caractères orographiques et morphologiques, les chaînes alpines offrent des possibilités plus grandes à l'exploitation économique. Les dénivellations importantes entraînent l'étagement caractéristique de la végétation et des cultures : les termes *alpin, alpestre* sont couramment appliqués, dans le monde entier, à ce type de succession altitudinale. Par la présence de vastes glaciers et de névés, ces montagnes sont un réservoir d'énergie électrique. Les Pyrénées et les Alpes sont presque totalement équipées, tandis que le potentiel des Carpates, de l'Apennin et des chaînes Dinariques est encore loin d'avoir été entièrement aménagé. Les vallées profondes s'enfonçant à l'intérieur de la chaîne alpine permettent le franchissement : les premiers grands tunnels ferroviaires et routiers ont été percés dans les Alpes. Les Carpates sont aisément franchissables grâce à des abaissements d'axe, alors que les difficultés sont plus grandes dans les Pyrénées, l'Apennin et les chaînes Dinariques, dont le relief est moins élevé, mais plus compact. Enfin, la haute montagne est par excellence la grande région touristique d'Europe, par la profusion des sites de villégiature d'été et de sports d'hiver, qui ne sont pas encore tous aménagés.

Entre le monde hercynien et le monde alpin s'allongent de profondes dépressions, des couloirs comblés de dépôts récents, qui facilitent la circulation européenne : le couloir de la Saône et du Rhône, le Bassin aquitain ; le Mittelland suisse, le plateau bavarois et la vallée du Danube ; la trouée de Moravie-Silésie. La plaine pannonienne s'étend entre trois chaînes de caractère alpin et des massifs anciens composant la dorsale hongroise. La plaine du Pô s'allonge entre les Alpes et l'Apennin. Enfin, le pied des chaînes alpines est un lieu privilégié du développement de grandes villes, situées sur les axes de communication qui les traversent : Lyon, Milan et Turin ; Munich, Zurich et Vienne ; Venise et Trieste...

Des côtes articulées

L'architecture complexe de l'Europe contribue à l'articulation de ses rivages. Disposition du relief et dernières phases de la glaciation expliquent la profonde pénétration des mers intérieures et l'extrême découpage des côtes. Ainsi, la Baltique, bassin digité peu profond, a été creusée par l'inlandsis en voie de retrait, alors que s'ouvraient les détroits danois et se produisait le soulèvement isostatique des côtes de Scandinavie. Ses îles, ses écueils sont les sommets de collines morainiques ou l'affleurement du substratum épargné par l'action glaciaire ; le golfe de Finlande témoigne d'une phase de creusement ; le golfe de Botnie, de l'emplacement d'un lobe glaciaire. Les langues formées sur les plateaux, ou fjelds, de Norvège ont surcreusé les vallées, devenues des fjords profonds et digités en Norvège (les firths en Écosse). Les dernières transgressions marines résultant de la fonte des glaces au nord ont été sensibles sur les côtes de l'Europe atlantique, puisque la Manche est de formation récente et que l'avancée de la mer a provoqué le comblement des golfes, et l'ennoiement des vallées creusées par les petits fleuves côtiers, sous la forme de rias, comme en Bretagne. Autour de la Méditerranée, les terrasses, ou plages, soulevées marquent les rythmes du niveau marin, la dernière transgression ayant envahi le fond de l'Adriatique et modelé cette côte typique des *canali* parallèles aux chaînes Dinariques du littoral et des îles de l'archipel dalmate. Les archipels égéens résultent de l'effondrement fractionné d'un massif ancien, alors que la mer Noire se séparait de la Caspienne et s'ouvrait à la Méditerranée par le Bosphore et les Dardanelles. Les grandes îles, Corse, Sardaigne et Sicile, représentent à la fois des môles anciens soulevés et des fragments de chaînes alpines.

Ainsi, peu de régions du monde offrent de si grandes possibilités à la navigation, à l'établissement de ports en eaux profondes, de sites de passage et de surveillance (Copenhague et Göteborg, Calais et Douvres, Gibraltar, Malte, Istanbul). Avec le Japon et le nord-est de l'Amérique du Nord, l'Europe est une des trois régions privilégiées dans les activités maritimes. Ainsi s'explique la place tenue par les États européens dans les domaines des flottes marchandes, des constructions navales, de l'activité portuaire et de la pêche maritime.

Les climats modérés de la zone tempérée

Articulée par ses côtes, morcelée par son relief, l'Europe bénéficie de climats relativement modérés et extrêmement variés. Elle est presque entiè-

rement située dans la zone tempérée, puisque son territoire s'allonge en latitude de 71° à 36° N. seulement. La toundra n'occupe qu'une frange assez mince le long de l'océan Arctique et de la mer Blanche, dont le littoral reste dégagé de glaces en hiver grâce au maintien d'eaux relativement tièdes. Au sud, la palmeraie d'Elche en Espagne, l'élevage de chameaux dans la Turquie d'Europe annoncent seuls la proximité du monde tropical désertique. Le territoire européen, de ce point de vue climatique, est donc presque entièrement apte à l'agriculture : la limite septentrionale de la culture du seigle traverse la partie sud de la Scandinavie. Grâce aux hybrides, celle du maïs remonte fort loin vers le nord, jusqu'aux Pays-Bas et aux États baltes. De l'estuaire de la Loire au littoral de la mer Noire et de la mer d'Azov, par les Ardennes, les vallées du Rhin, du Main et du Danube, court la limite de la vigne. Au sud du 45e parallèle, de nombreuses plantes venues d'Afrique, d'Asie et d'Amérique se sont acclimatées : agrumes, fruits tropicaux, oléagineux. Ainsi, subissant des actions variées, les climats restent partout tempérés : même la plaine russe, à latitude égale, enregistre des minimums d'hiver très supérieurs à ceux de Sibérie. Il n'y a en Europe ni banquise ni déserts, et aucune de ses régions ne connaît, comme les autres continents, de sécheresses catastrophiques ou de pluies diluviennes durant des saisons entières.

Ses climats sont également fort variés : les temps changent d'une année à l'autre, d'un mois et d'un jour à l'autre, si bien que la prévision météorologique ne peut s'exercer efficacement que sur deux ou trois jours. D'une part, en effet, le climat tempéré est caractérisé par la succession de quatre saisons de durée à peu près égale, chacune d'entre elles comportant de nombreuses variantes et des transitions. D'autre part, l'irrégularité et l'indécision, l'instabilité des grandes masses d'air, des anticyclones et des trajectoires des dépressions cyclonales originaires de l'Atlantique Nord provoquent une infinité de situations. Les types de temps définis par les météorologues se succèdent en toutes saisons à des vitesses inconnues sur les autres continents, aux climats plus stables, comme ceux des moussons, des déserts, de la zone tropicale humide : temps anticyclonaux d'hiver marqués par la stagnation de masses d'air froid et sec sur le continent ; temps humides et doux provoqués par la circulation océanique qui apporte des pluies jusqu'au fond de la Baltique et de la mer Noire, parfois même à l'Oural ; temps d'été chauds et orageux sur un continent surchauffé, des plaines russes à l'Espagne et aux Açores ; temps des étés « pourris », frais et humides lorsque l'air maritime envahit la majeure partie du continent.

La position en latitude et l'éloignement des mers permettent de définir les trois grands types de climats : atlantique, continental et méditerranéen, mais chacun d'eux admet de nombreuses nuances, selon le régime des précipitations et des amplitudes thermiques. Ainsi, la différence entre les régions les plus arrosées (Écosse, Irlande, Alpes et quelques points des chaînes Dinariques) et les zones les plus sèches (bassins intérieurs de l'Espagne, plaines à l'est du Don) est moindre que sur d'autres continents : de 2 à 3 m à 500 mm. Les isothermes d'été traversent l'Europe en écharpe du S.-S.-O. au N.-N.-E., traduisant à la fois l'action continentale et celle de la Méditerranée, et présentent une différence de l'ordre de 10 °C du nord au sud. Celles d'hiver expriment l'influence des océans et des mers : celle de 0 °C joint les côtes de Norvège aux sources du Danube et à la mer Noire, et l'amplitude est de l'ordre de 18 °C : de + 6 °C en Irlande à – 12 °C sur la Volga. Partout, les effets du relief, de la pente, de l'abri et de l'orientation s'ajoutent pour diversifier la gamme des climats régionaux et locaux.

On comprend alors la grande variété des associations végétales et des sols. La forêt couvre encore le quart de la superficie. Partout exploitée et souvent protégée, elle se compose d'arbres à feuilles caduques dans les régions océaniques, de résineux au nord et en Russie, mais les formations mixtes sont partout abondantes dans les montagnes, en Europe centrale, à la limite des conifères nordiques et des feuillus d'Ukraine, constituant la belle zone de forêt mixte dans la partie européenne de l'U. R. S. S. Partout où l'hiver n'est pas trop rude autour de la Méditerranée, les associations, maquis ou garrigue, sont dominées par les chênes verts et autres espèces sempervirentes. Des sols podzolisés au nord et dans certaines régions atlantiques aux terres noires d'Ukraine, la variété pédologique est telle qu'elle autorise une gamme étendue de systèmes de culture et d'élevage, et il n'est pas de cas où les sols ne puissent être amendés, par exemple par chaulage, ou enrichis par les engrais. La possibilité de stocker les eaux, même dans les régions méditerranéennes, et de les distribuer a permis de propager les techniques de grande irrigation, nécessité pour les cultures d'origine subtropicale dans le bassin méditerranéen (riz, coton) ou appoint afin d'accroître les rendements dans les régions d'Europe occidentale et centrale (maïs dans le Bassin parisien et les plaines pannoniennes, cultures fourragères et maraîchères).

Enfin, les cours d'eau, de dimensions moyennes par leur longueur, leur bassin, leur débit, offrent des régimes modérés, comparés à ceux des fleuves chinois ou américains : la Volga elle-même, dont le bassin s'étend dans les régions les plus froides, est navigable pendant huit mois de l'année, plus longtemps que les fleuves canadiens ou sibériens. Nulle part, les étiages n'interrompent très longtemps la navigation : deux ou trois semaines au maximum sur le Danube inférieur par exemple. Ainsi, liée à l'activité maritime, la navigation fluviale, favorisée par le creusement des canaux de jonction, atteint le niveau d'activité des grands fleuves américains ou asiatiques (le trafic du bassin rhénan dépasse 120 Mt par an).

L'action de l'homme

La variété infinie des paysages résulte à la fois de la diversité des facteurs naturels et des modes d'occupation du sol. Nulle part au monde la nature n'a été aussi fondamentalement transformée sur un espace continu ; aucune région n'a échappé à l'action des sociétés humaines, qui en ont exploité les ressources mais aussi adapté l'économie, et donc les paysages qui en sont l'expression, à leurs besoins. Le rapport entre S. A. U. (surface agricole utile) et surface totale est l'un des plus élevés du monde, et les pâturages et les forêts y sont eux-mêmes protégés et exploités. Le palimpseste des paysages agraires que traduisent les photographies aériennes révèle l'antiquité et la variété des formes de défrichement et d'utilisation du sol, lesquelles expriment la marque de conditions physiques, climatiques, sociales et économiques, parfois ethniques, d'où la variété des théories qui rendent compte des aspects actuels ou passés des paysages ruraux. Ceux-ci, selon leur genèse et leur morphologie, se divisent en trois groupes : le bocage, réparti surtout dans les plaines et massifs anciens de l'Ouest et du Nord-Ouest ; l'openfield, ou paysage de champs ouverts, étendu en Europe centrale ou, mieux, continentale ; les paysages méditerranéens. Mais chacun d'eux comporte un grand nombre de variantes locales ; les limites entre les aires de répartition de chacun d'eux sont imprécises et fluctuantes. On trouve des assolements biennaux dans le domaine de l'assolement triennal du Nord et, au contraire, des terroirs d'assolement triennal dans le monde méditerranéen, voué au biennal. Le bocage se substitue à l'openfield et réciproquement. On détruit actuellement les haies dans les régions occidentales, tandis qu'en Europe de l'Est on tente de construire un bocage à grandes mailles formé par des « écrans forestiers » destinés à couper la violence des vents. Des paysages échappent à cette classification trop rigide en Europe centrale ou dans les Balkans. Des terres nouvelles sont conquises grâce aux progrès des techniques modernes. On défriche les forêts en Finlande, on assainit les marais littoraux autour de la Méditerranée (les « bonifications »), on conquiert des terres nouvelles aux dépens de la mer (polders hollandais, deltas soulevés par le mouvement isostatique dans le golfe de Botnie). Les progrès de l'irrigation dans le bassin danubien transforment rapidement des paysages incultes ou des terres de monoculture. Presque partout, les types d'association entre la polyculture et l'élevage se manifestent dans une variété extrême, soit des assolements, ou rotations culturales, soit des dessins parcellaires. Ces caractères se retrouvent si rarement dans d'autres zones ou d'autres parties du monde qu'on qualifie souvent d'*européens* les paysages nuancés et façonnés par un long et patient travail : au Chili, en Nouvelle-Zélande, dans le nord-est de l'Amérique ou en Californie...

Peuplement, nations, États : diversité et mélanges

Ces mêmes caractères de modération et de diversité apparaissent dans le domaine de l'occupation humaine. Une carte des semis de peuplement ou des densités montre qu'aucune région n'est vraiment déserte, contrairement à d'autres continents. Les régions de plus faibles densités correspondent : aux massifs montagneux compacts, peu fertiles, sans ressources, abandonnés par leurs populations, souvent réfugiées, depuis un siècle (la Meseta espagnole, certaines parties du Massif central français, les montagnes balkaniques et le nord des Carpates) ; aux régions septentrionales de la Scandinavie et de la Finlande ; aux plaines steppiques récemment colonisées, annonçant les déserts d'Asie centrale,

démographie (1)

	taux de natalité 1938	taux de natalité 1975	taux de mortalité 1938	taux de mortalité 1970	solde naturel 1938	solde naturel 1970
Europe occidentale						
Allemagne occid. (2)	19,7	9,7	12,3	12,1	7,4	– 2,4
Autriche	13,9	12,3	14	12,7	— 0,1	– 0,4
Belgique	16,0	12,3	13,2	12	2,8	0,3
Danemark	18,1	14,2	10,3	10,2	7,8	4
Espagne	20,1	18,2	19,3	8,1	0,8	10,1
Finlande	21	14,2	12,8	9,4	8,2	4,8
France	14,9	14,1	15,8	10,6	— 0,9	3,5
Grèce	26,1	15,6	13,3	8,5	12,8	7,1
Irlande	19,4	22,3	13,6	11,2	5,8	11,1
Islande	20,1	20,4	10,2	7	9,9	13,4
Italie	23,8	15,7	14,1	9,5	9,7	6,2
Luxembourg	14,9	11,2	12,7	12,2	2,2	– 1
Norvège	15,4	14	9,9	9,9	5,5	4,1
Pays-Bas	20,5	13	8,5	8,3	12	4,7
Portugal	26,6	19,3	15,4	11	11,2	8,3
Royaume-Uni	15,5	12,4	11,8	9,1	3,7	3,3
Suède	14,9	12,6	11,5	10,8	3,4	1,6
Suisse	15,2	12,4	11,6	8,8	3,6	3,6
Europe orientale						
Albanie	38	25	15	10	23	15
Allemagne orient.		10,6		13,5		– 2,9
Bulgarie	22,8	17,2	13,7	9,8	9	7,4
Hongrie	19,9	18,4	14,3	12,4	5,6	6
Pologne	24,3	19	13,7	8,7	10,6	10,3
Roumanie	29,6	20,3	19,2	9,1	10,4	11,2
Tchécoslovaquie	16,6	19,5	13,2	11,5	3,4	8
Yougoslavie	26,8	18,1	15,6	8,6	11,2	9,5

(1) Les chiffres sont fournis pour 1 000 habitants.
(2) Ensemble de l'Allemagne en 1938.

entre Volga et Oural ou au nord du Caucase. Contrastant avec ces secteurs, les régions de fortes densités sont : les grands bassins houillers et foyers industriels (Grande-Bretagne, nord de la France et Belgique, Ruhr, Silésie) : les régions de grande circulation (Rhénanie, Piémont-Milanais) ; les riches plaines agricoles, également foyers de vie urbaine (la Börde) ; sous la forme de taches et de points, les régions portuaires (Randstad aux Pays-Bas, estuaires français, ports italiens) et les grandes capitales régionales et d'État ; enfin, les régions encore surpeuplées de la Méditerranée, comme la Sicile. Les trois quarts de la superficie de l'Europe sont caractérisés par des densités proches de la moyenne : 67 habitants au kilomètre carré si l'on comprend la partie européenne de l'U. R. S. S. ; près de 100 si l'on retranche celle-ci. Si on considère les densités moyennes par État, on relève, à l'exception des États minuscules, un maximum aux Pays-Bas, un minimum en Finlande, en Norvège et en Islande.

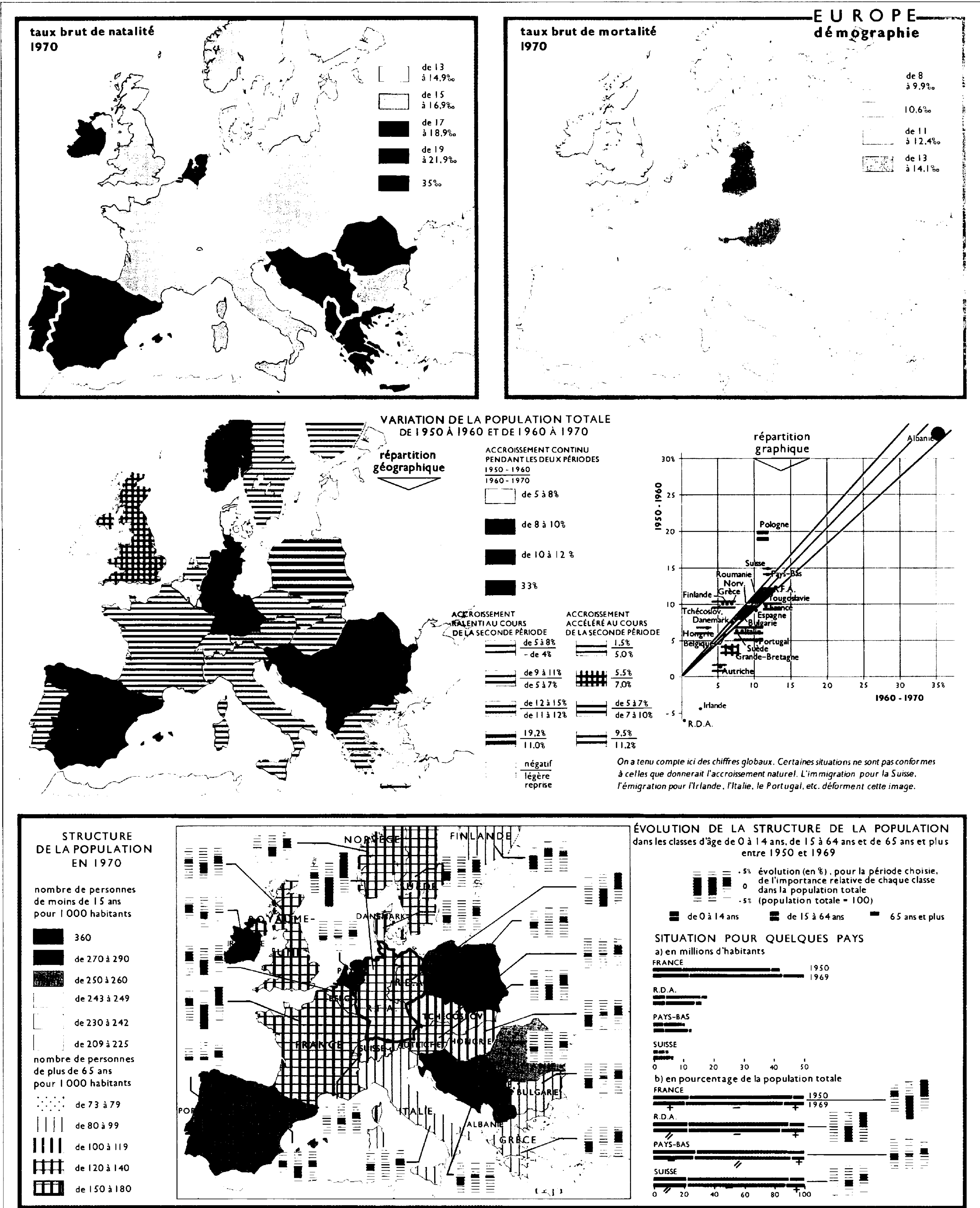
Les types d'évolution démographique font apparaître une diminution générale des taux de natalité et de mortalité depuis un demi-siècle, et la valeur de l'excédent naturel annuel est tombée bien au-dessous de 1 p. 100. Ce sont les conséquences du mouvement de restriction des naissances et d'un certain vieillissement de la population, si bien que l'Europe se situe dans le monde parmi les régions dont les rythmes d'accroissement sont les plus faibles, comparés à ceux de l'Asie, de l'Amérique latine ou de l'Afrique. Mais ce mouvement semble avoir atteint un seuil en Europe occidentale, alors que, en Europe orientale et méditerranéenne, la diminution des taux d'excédent est un fait récent : la baisse d'une natalité encore élevée dans les régions rurales et montagneuses s'y poursuit, tandis que les régions urbaines et industrielles adoptent les comportements de l'Europe de l'Ouest. Le tableau donne une idée de l'évolution respective de chacun des États. Chacun d'eux présente des caractéristiques propres : ainsi la Pologne, restée catholique, a des taux de natalité encore plus élevés que la Tchécoslovaquie ; la Roumanie enregistre la chute de ses taux de natalité jusqu'en 1968, date à laquelle l'avortement trop libéral est sévèrement interdit. À l'intérieur de chaque État, les différences entre régions développées et régions arriérées, comme dans la Fédération yougoslave, sont sensibles.

La variété du peuplement, la multiplicité des ethnies et des nations, l'imbrication des langues et des religions sur des espaces très réduits sont encore des traits qui différencient l'Europe des vastes continents américains et asiatiques. L'Europe a été occupée par des peuples d'origines variées, mais dont la plupart appartiennent au groupe linguistique indo-européen, à l'exception des Magyars et des Finnois. Mais l'histoire du peuplement est marquée par des migrations, des avancées, des colonisations, des retraits, qui expliquent, jusqu'à ces dernières années, l'instabilité, mais aussi le bariolage de la carte des peuples. De l'Antiquité subsistent les colonies grecques sur les côtes méditerranéennes et de la mer Noire : elles sont devenues des ports et des villes. Rome a établi le *limes* du Rhin au Danube. Les nations et les États latins (Espagne et Portugal, Italie et Grèce, France et Roumanie) ont gardé non seulement un fonds linguistique commun, mais encore les marques tangibles d'une brillante civilisation agricole et urbaine. Les grandes migrations des peuples venus d'Asie ont recouvert l'Europe du Nord et de l'Est de nouvelles vagues ethniques. Les Germains se sont avancés vers le midi et ont repoussé à l'est les Slaves, qui s'étaient établis jusqu'à l'Elbe. Les Scandinaves, après avoir navigué le long des côtes atlantiques (la Normandie) et méditerranéennes, se cantonnent dans le Nord. Les Anglo-Saxons, après les Romains, refoulent les Celtes dans les extrémités occidentales (Bretagne, pays de Galles, Irlande, ou Eire, qui a gardé l'usage du gaélique). Jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, des îlots germaniques subsistaient en Europe centrale (nord de la Yougoslavie, Banat, Pologne) et jusqu'à la Volga. L'avancée des frontières de l'U. R. S. S. et de la Pologne en direction de l'ouest, les transferts de population allemande marquent une sorte de revanche des Slaves sur les Germains : le tracé de la ligne Oder-Neisse en est une illustration. Ainsi, les nouvelles frontières en Europe centrale et orientale ont permis la constitution d'États ethniquement plus homogènes que ceux qui sont issus des traités consécutifs à la Première Guerre mondiale, malgré la présence de noyaux minoritaires, Magyars en Roumanie, Albanais en Yougoslavie, Grecs en Albanie...

Ces grandes masses linguistiques ne coïncident pas nécessairement avec la répartition des religions. Le catholicisme romain s'est parfaitement maintenu dans les États méditerranéens ; il en va de même des religions protestantes dans le Nord et en Angleterre et, sous forme de fortes minorités, en France et en Europe centrale. Des États comme la Suisse et l'Allemagne se partagent entre les deux religions. L'Europe orientale est le domaine des Églises orthodoxes autocéphales : grecque, serbe, bulgare, roumaine, russe... Dans ces grandes masses de répartition subsistent des exceptions de première grandeur : ainsi, l'Eire est catholique, et les conflits qui déchirent l'Ulster, où cohabitent catholiques et anglicans, ont une origine à la fois sociale et religieuse. Dans les pays slaves, la Pologne est presque entièrement catholique. Les uniates sont dispersés en communautés assez fortes en Yougoslavie, en Hongrie, en Roumanie. En Tchécoslovaquie, la Bohême, déchristianisée, s'oppose à la Slovaquie, entièrement catholique. En Albanie, 70 p. 100 de la population ont été convertis à l'islām sous l'occupation ottomane, 20 p. 100 sont orthodoxes, 10 p. 100 catholiques romains. Il faut ajouter : des communautés juives, malgré les massacres de la dernière guerre et l'émigration d'après guerre des pays communistes vers Israël ; des noyaux restés islamisés dans les Balkans, en Bosnie, en Macédoine yougoslave, en Albanie et dans la région yougoslave.

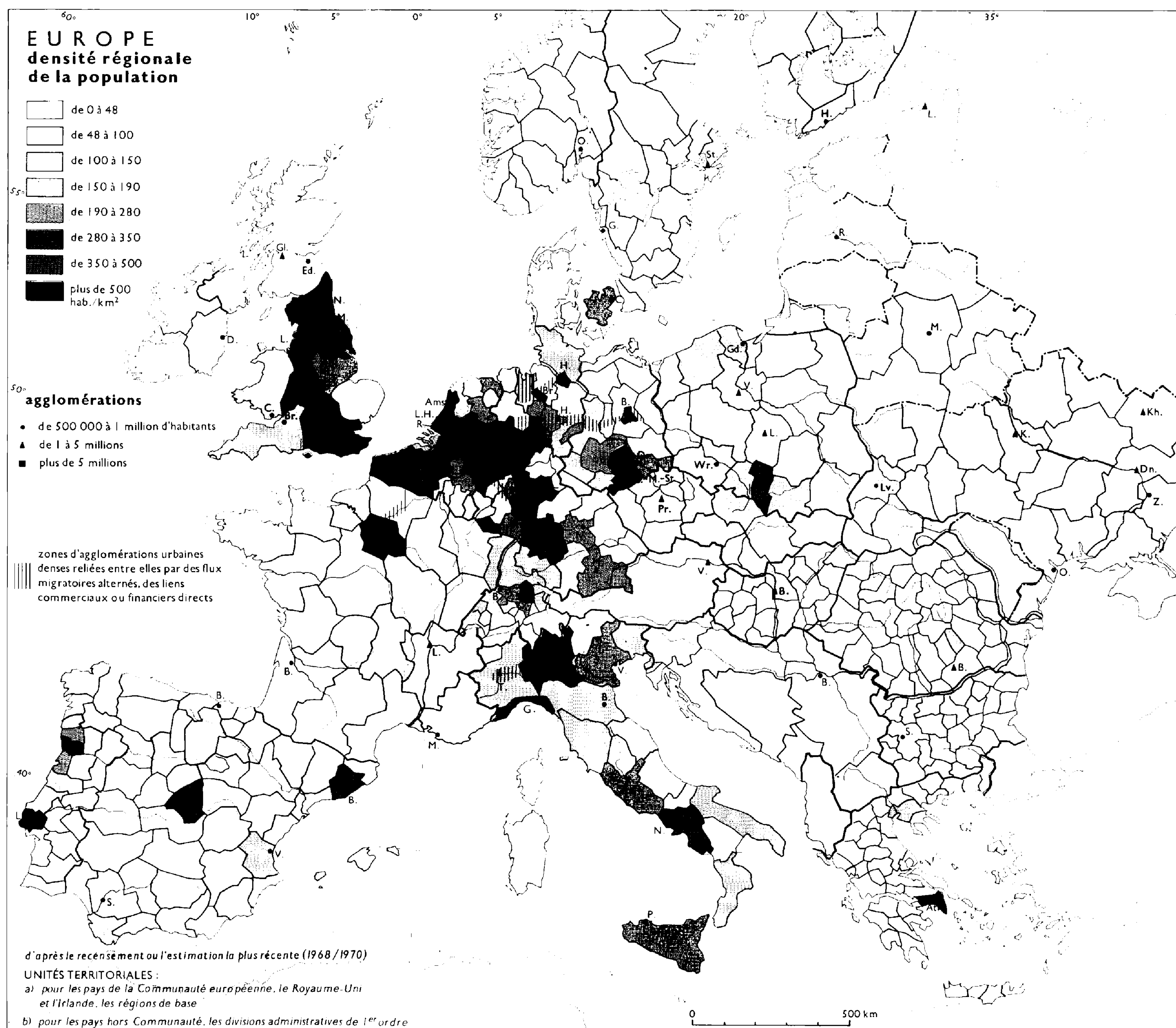
place de l'Europe des Neuf dans le monde

	les Neuf	États-Unis	U. R. S. S.	Japon
population (millions)	258	212	255	110
produit national brut (milliards de dollars)	1 151	1 398		455
importations (p. 100 du total mondial)	40	13,7	4	6,5
exportations (p. 100 du total mondial)	40	15,5	4,6	6,9
consommation d'énergie par hatibant (en kec)				
usages industriels	1 900	3 400	2 300	2 100
autres usages	1 600	4 500	900	1 600
voitures de tourisme (pour 1 000 hab.)	245	440	10	100
récepteurs de télévision (pour 1 000 hab.)	290	475	150	225
téléphones (pour 1 000 hab.)	235	630	65	315



peuplée de 900 000 Albanais, du Kosovo et de la Metohija.

Ainsi, les nations ne se confondent pas nécessairement avec la langue ou avec la religion. Deux États où s'observe à l'intérieur cette non-superposition sont la Suisse et la Yougoslavie : les cantons helvétiques, les républiques



et régions autonomes yougoslaves ne coïncident pas nécessairement avec une langue, une religion. Il faudrait enfin ajouter des populations très localisées comme les Basques, des groupes encore nomades comme les Gitans et les Tziganes et même les communautés fort nombreuses en Europe occidentale de travailleurs immigrés d'autres continents : Nord-Africains, Turcs, Noirs d'Afrique...

Ainsi s'expliquent les résurgences de vieilles revendications et les difficultés politiques et internationales que connaissent les États d'Europe centrale et orientale. Il existe trois Macédoines (symbole de la bigarrure ethnique) : la grecque, la bulgare, la yougoslave. Il y a une minorité ; slovène en Italie et en Autriche ; allemande (Tyrol du Sud) en Italie ; grecque en Albanie ; albanaise en Italie et en Yougoslavie ; hongroise en Transylvanie ; roumaine dans le Banat yougoslave.

Enfin, les États, formés à la suite d'une longue histoire, présentent une variété extrême de tailles, de formations, de situations. Le tableau met en valeur les États minuscules de l'Europe et la variété des superficies (la France est le plus étendu) et de population (l'Allemagne occidentale est le plus peuplé) : en tout, vingt-six États, plus les parties européennes de la Turquie et de l'U. R. S. S., plus cinq États nains, vestiges du passé féodal, parmi lesquels il faut citer le Vatican, dont l'audience est universelle, plus Malte, indépendant depuis 1964, Gibraltar, demeuré base britannique, bien que revendiqué de temps à autre par l'Espagne. Aucune autre partie du monde n'est aussi divisée et découpée.

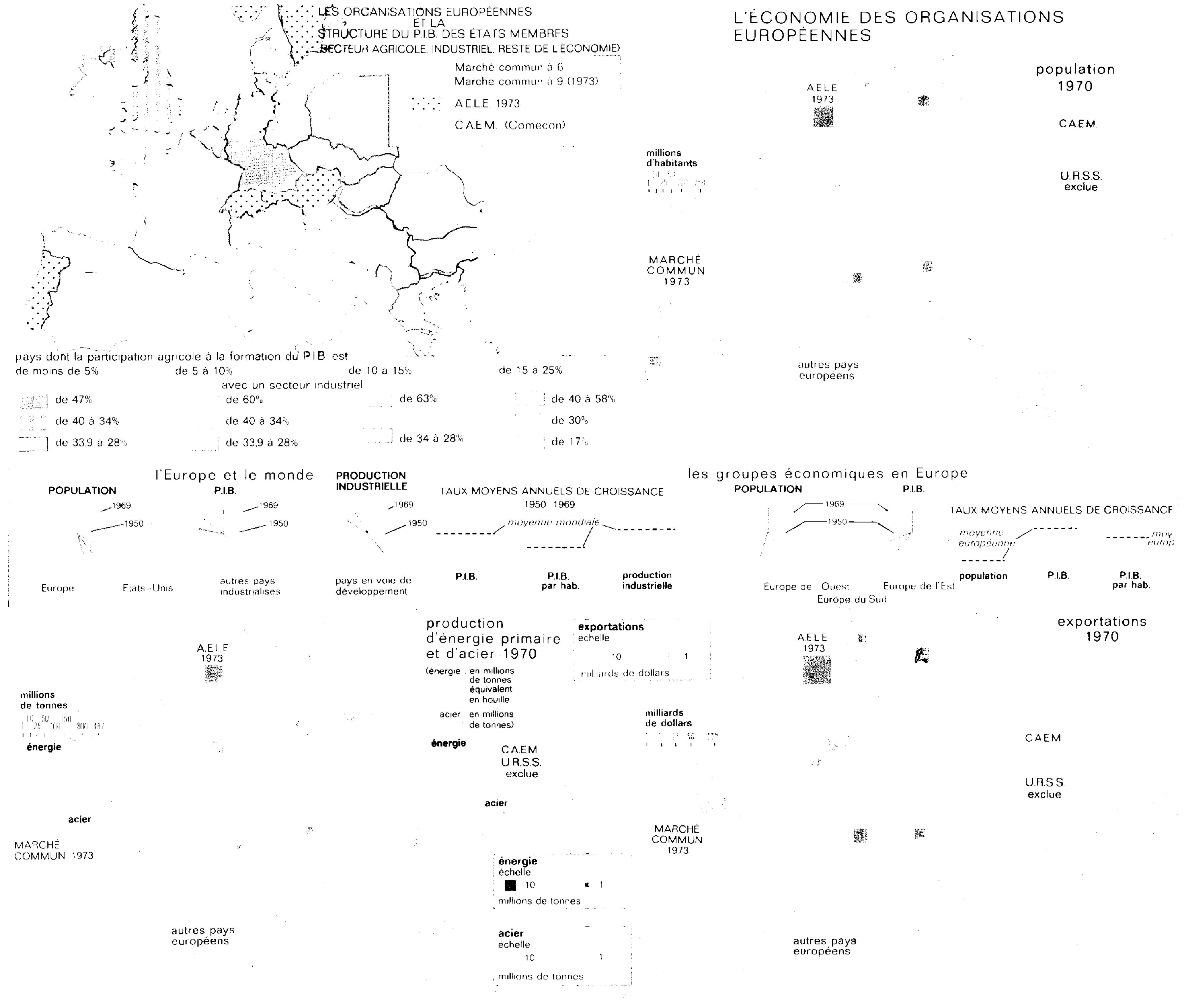
Les modes de classification de ces États peuvent faire appel à des critères variables, les uns purement formels, les autres reposant sur la nature et la puissance de leur économie. Ainsi, on peut distinguer : les États de formation récente, dont l'unité date de la seconde moitié du XIXe s. (l'Italie et l'Allemagne) ; ceux qui apparaissent après le démembrement des empires austro-hongrois, ottoman et russe, de la Pologne à la Bulgarie. D'autre part, il existe des États de structure fédérale (la Suisse et ses cantons ; la Yougoslavie et ses six républiques ; l'Autriche ; l'Allemagne occidentale et ses Länder ; la Tchécoslovaquie depuis la Constitution de 1968, divisée en « pays tchèques et moraves » et en Slovaquie) et des États unitaires, de formation plus ancienne (comme la France et l'Espagne). On peut distinguer : les États dont les frontières sont à peu près restées intactes depuis le début de ce siècle ou la fin de la Première Guerre mondiale (l'Europe occidentale et Scandinave et la Méditerranée occidentale) ; ceux qui ont subi des changements plus profonds à la suite de la Seconde Guerre mondiale (la Pologne ; l'Allemagne coupée en deux, avec sa capitale Berlin ; la Yougoslavie, qui gagne des territoires sur l'Italie ; la Grèce, qui a rattaché le Dodécanèse ; la Roumanie, qui a abandonné le sud de la Dobroudja à la Bulgarie et la Moldavie à l'U. R. S. S. ; la Tchécoslovaquie,

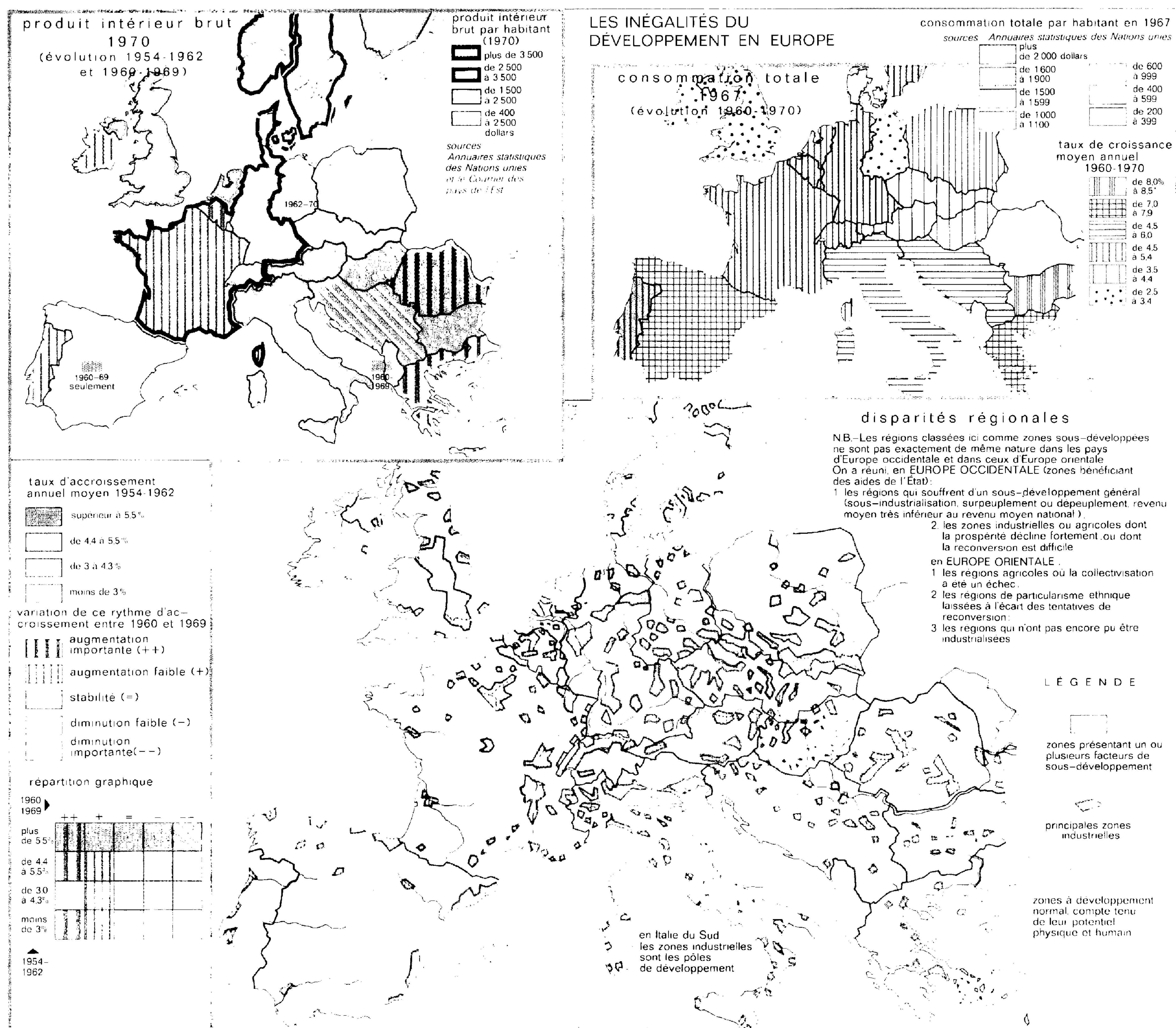
privée de la Ruthénie, celle-ci étant devenue l'Ukraine subcarpatique).

On peut aussi classer les États selon leur position géographique. Certains se confondent : avec une île (Islande, Malte) ou la majeure partie d'une île (Irlande, ou Eire) ; avec une presqu'île (Italie, Grèce, Danemark). La Norvège est par excellence le type de l'État côtier et maritime ; l'Espagne, la France, le Danemark et la Suède sont les seuls à bénéficier de deux façades maritimes, tandis que Suisse, Autriche, Tchécoslovaquie et Hongrie n'ont pas de débouchés sur un littoral, leur commerce extérieur devant avoir recours à des ports francs ou de transit : Rotterdam et Gênes pour la Suisse ; Trieste et Rijeka pour l'Autriche et la Hongrie ; Hambourg et Szczecin pour la Tchécoslovaquie. Des groupes d'États se définissent par leur vocation autour d'une mer fermée (les États baltes, les États méditerranéens), le long d'un grand fleuve (États rhénans, États danubiens). L'ancienne division selon le régime formel : États monarchiques (Royaume-Uni et États scandinaves), républiques parlementaires, dictatures, etc., ne résiste pas à l'examen. En fait, depuis la Seconde Guerre mondiale, la différenciation fondamentale apparaît dans les structures économiques. L'Europe est divisée grossièrement entre deux types fondamentaux, l'économie libérale et l'économie collectiviste ou socialiste planifiée, en deux grands blocs : les pays qui ont connu une profonde révolution économique et sociale après la dernière guerre ont collectivisé tous les moyens de production, institué le régime du parti unique (les démocraties populaires, ou « pays socialistes », ou « pays de l'Est ») ; les pays qui sont restés fidèles à la conception de la libre entreprise, ou Europe de l'Ouest, parmi lesquels figurent des États comme la Grèce qui font partie de l'Europe orientale, ou l'Espagne. Mais, à l'intérieur de ces deux « camps », ou « blocs », la variété des situations exprime bien soit les volontés d'indépendance nationale, soit l'originalité nationale de chacun de ces pays. Ainsi, la Yougoslavie socialiste n'a jamais appartenu à l'organisation du Comecon ; l'Albanie s'en est retirée en 1961. Les trois États balkaniques d'économie collectiviste se réclamant du marxisme-léninisme présentent sur un espace réduit les contradictions internes du monde socialiste : la Bulgarie reste inconditionnellement fidèle à la patrie du socialisme, l'U. R. S. S. ; la Yougoslavie a cherché sa voie dans un retour aux sources par la décentralisation et l'autogestion, mais a libéralisé son économie et entretient des rapports étroits avec l'Occident ; l'Albanie suit une voie prochinoise. De son côté, l'Europe occidentale est loin d'être unie : à l'extrême libéralisme économique de l'Allemagne occidentale s'opposent la « planification à la française », le « socialisme à la suédoise », la mainmise technocratique sur l'économie en Espagne...

L'Europe des espaces économiques et politiques

Presque tous les États européens appartiennent à des organisations internatio-





nales, dont les unes dépassent le cadre même de l'Europe, les autres sont spécifiquement européennes. Ainsi se modèlent de grandes régions internationales, espaces économiques ou politiques : l'Europe reflète la division du monde en blocs.

Sur le plan militaire, deux organisations s'opposent, l'une et l'autre dominées par chacun des deux Supergrands.

Au pacte de l'Atlantique* Nord (O. T. A. N. ou NATO) adhèrent les États-Unis et le Canada, tous les États d'Europe occidentale (la France s'étant retirée de l'O. T. A. N. mais participant aux travaux du Conseil de l'Atlantique Nord) plus la Grèce et la Turquie, à l'exception de l'Irlande, de l'Espagne, de la Suède, de la Finlande, de la Suisse, de l'Autriche et de Malte.

Le pacte de Varsovie unit l'Union soviétique et les pays socialistes européens, sauf la Yougoslavie et l'Albanie (qui s'en est retirée).

Une organisation de caractère politique, le Conseil de l'Europe, siège à Strasbourg. Il comprend la quasi-totalité des États d'Europe occidentale.

L'Organisation de coopération et de développement économiques (O. C. D. E.), dont la plupart des institutions siègent à Paris, est issue de l'O. E. C. E. (Organisation européenne de coopération économique), qui s'est élargie en admettant, parmi ses vingt-trois membres, les États-Unis, le Canada et le Japon. Elle groupe tous les États européens d'économie libérale, avec la Turquie et l'Islande, à l'exception de Malte et de la Finlande ; un État d'économie socialiste est observateur, la Yougoslavie.

La Communauté économique européenne (C. E. E.), ou Marché commun, était initialement composée seulement de six États, d'où son nom des « Six » ou de « petite Europe » : République fédérale d'Allemagne, France, Italie, Belgique, Pays-Bas, Luxembourg ; la Grèce et la Turquie y étant associées. Des accords ont été conclus entre les Six et dix-huit États africains et malgache ainsi que la Communauté d'Afrique orientale. En 1973, trois nouveaux États (Grande-Bretagne, Irlande et Danemark) ont porté à neuf le nombre des membres de la Communauté.

Le premier but de la C. E. E. a été de créer un marché commun des produits agricoles et industriels, par l'abolition de droits de douane entre les États qui la composent et l'instauration de tarifs extérieurs communs à l'égard des pays tiers. Elle est ainsi devenue le premier importateur et le premier exportateur du monde, et ses échanges extérieurs ont triplé en valeur depuis 1958. La C. E. C. A. (Communauté européenne du charbon et de l'acier), ancêtre de la C. E. E., qui l'a finalement absorbée, a organisé la libre circulation du charbon, du minerai de fer et des produits sidérurgiques entre ses membres. Certains de ses organismes sont dotés de pouvoirs supranationaux. Elle a permis, avec un succès au moins temporaire, la coordination des échanges et des productions entre les États, dont les uns étaient excédentaires en minerai de

production d'électricité nucléaire
(en milliards de kilowatts-heures)

États-Unis	175
Europe	
Royaume-Uni	30
Italie	4
France	18
République fédérale d'Allemagne	21
Japon	22
U. R. S. S.	20

fer (la France), les autres en charbon (l'Allemagne occidentale). Elle a réalisé des actions communes : canalisation de la Moselle, reconversion des houillères non rentables.

Enfin, l'Euratom (organisme créé à l'intérieur de la C. E. E.), comme son nom l'indique, s'est donné pour but la mise en commun des recherches atomiques et la libre circulation des matériaux et des équipements. Il coopère avec une autre organisation créée par l'O. C. D. E., l'Agence européenne de l'énergie nucléaire.

L'Association européenne de libre-échange ou A. E. L. E. (siège à Genève) a groupé (jusqu'en 1972) le Royaume-Uni, le Danemark, la Norvège, la Suède, le Portugal, la Suisse, l'Autriche et l'Islande (depuis 1970) ; la Finlande ayant un statut de membre associé. L'A. E. L. E. a obtenu des résultats moins spectaculaires que la C. E. E.

En face, les États socialistes ont été regroupés avec l'U. R. S. S. dans le Comecon*, comprenant des États asiatiques (la Mongolie), mais qui a été abandonné par l'Albanie en 1961, et au sein duquel la Yougoslavie a un titre d'observateur dans quelques commissions.

Ainsi, l'Europe géographique enregistre les divisions majeures du monde contemporain et forme deux blocs économiques et politiques séparés par ce qu'on a longtemps appelé le *rideau de fer*. Les exemples de coopération entre ce qu'on peut appeler *Europe occidentale* et *Europe orientale* restent assez rares : le problème de la réunification de l'Allemagne bloque toute tentative globale de négociation. L'Allemagne fédérale s'est assuré comme avant la guerre, mais dans de moindres proportions, un marché dans les pays danubiens. La Commission internationale du Danube, qui siège à Budapest, coordonne les activités de la navigation entre Allemagne occidentale et Autriche, d'une part, et les États socialistes du Danube moyen et inférieur, d'autre part. On envisage l'arrivée de gazoducs soviétiques en Allemagne, en Autriche et en Italie. Des firmes occidentales s'associent pour la réalisation de gros équipements en Union soviétique et en Europe centrale et orientale (combinats sidérurgiques, usines d'engrais, d'automobiles). La Yougoslavie entretient des rapports commerciaux accrus avec l'Europe occidentale et souhaiterait s'associer au Marché commun sous une forme qui reste à déterminer. Mais les échanges économiques et culturels entre les deux Europes restent bien en deçà de ce qu'exigeraient la géographie et l'histoire. L'unification de la majeure partie des États d'Europe occidentale reste le facteur de puissance européenne le plus efficace. L'examen des productions montre qu'elle peut rivaliser avec l'U. R. S. S., les États-Unis et le Japon.

L'Europe, puissance économique

S'il est assez facile de définir par des traits généraux et communs une Europe géographique, il est, en revanche, difficile, sans intérêt, et, à la limite, absurde de garder le même cadre pour la définir sur le plan économique. La partie européenne de l'U. R. S. S. assure selon les branches de la production entre la moitié et les quatre cinquièmes de la production globale de l'Union. Mais les statistiques soviétiques ne présentent pas toujours les bilans respectifs de la partie européenne (« régions occidentales », moins la Transcaucasie), et l'ensemble soviétique forme un tout économique où les liaisons et les flux entre l'Ouest et l'Asie tissent un réseau extrêmement dense. Dans les annuaires internationaux, l'U. R. S. S. est présentée comme un bloc, comparable aux États-Unis ou à l'Asie non soviétique. Dans ces conditions, il est plus sage de comptabiliser les productions des États de l'Europe non soviétique. Là encore, on doit remarquer que les États faisant partie du Comecon ont des relations si étroites avec la grande voisine (les trois quarts au moins de leur commerce extérieur se font avec l'U. R. S. S.) que les statistiques de production doivent être présentées avec celles de l'Union, d'autant plus que, dans la plupart des secteurs, l'ensemble de la production des pays socialistes européens ne représente qu'un pourcentage assez faible de la production totale du bloc socialiste. On peut donc présenter des tableaux où figurent l'Europe des Neuf, les États du Comecon, les autres pays jouant un rôle généralement secondaire (principalement Espagne, Suède, Suisse et Autriche, Grèce, Yougoslavie), de façon à mettre en évidence le rôle joué par les grandes unions économiques, tout en faisant apparaître la place de l'Europe dans la production mondiale.

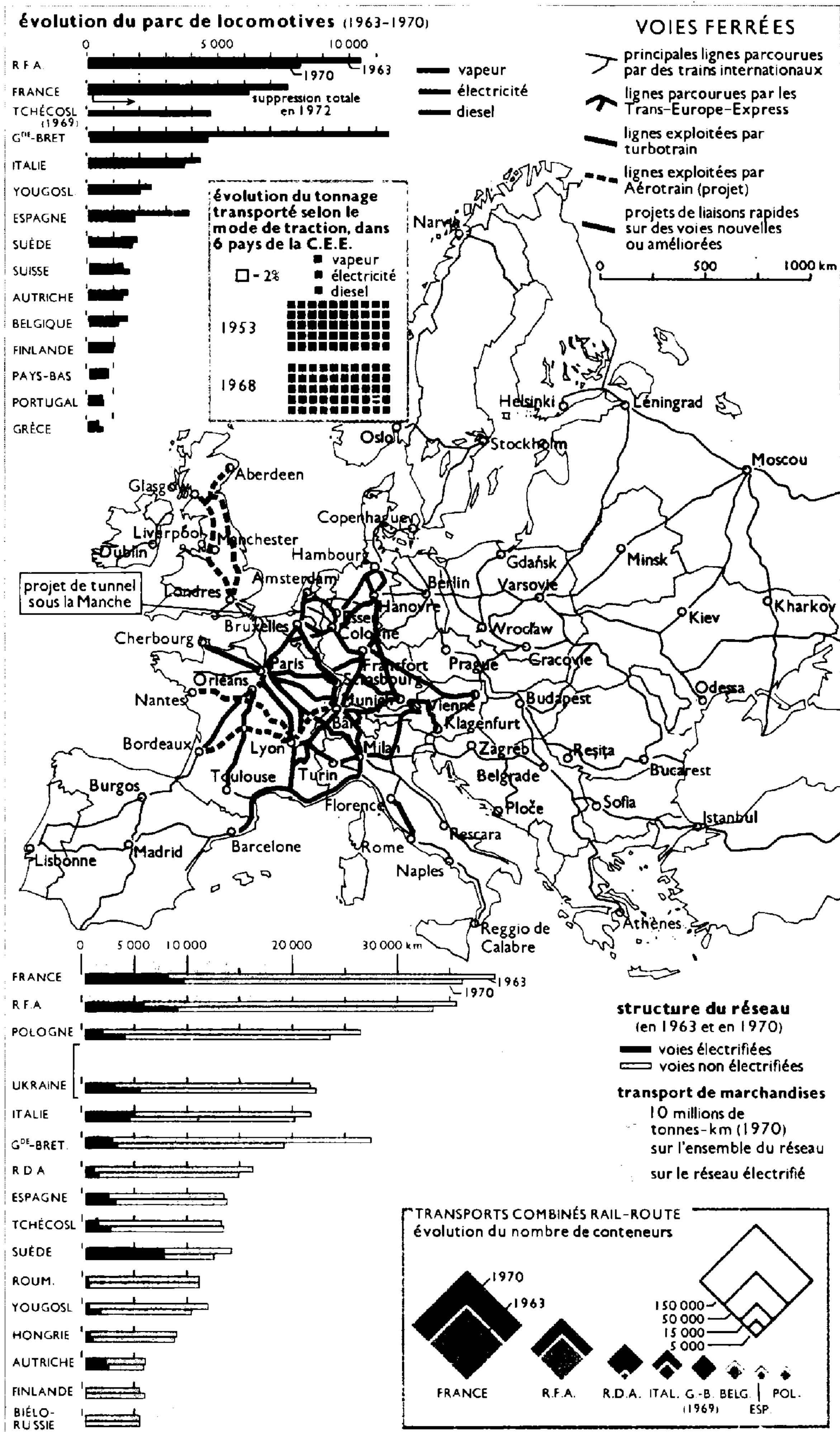
sidérurgie

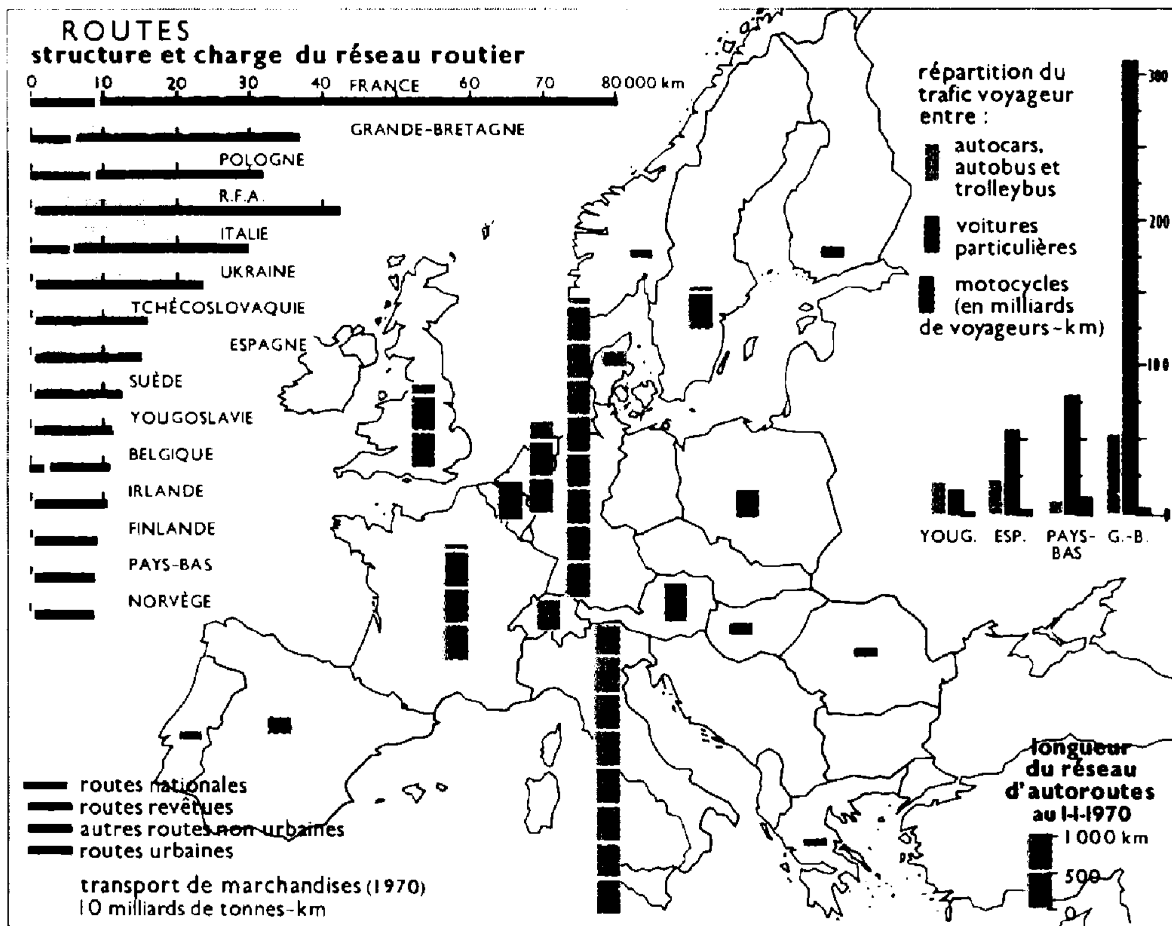
	minerai de fer (fer contenu) en Mt	acier en Mt
Marché commun	**19**	**126**
dont :		
République fédérale d'Allemagne	1,2	40
Belgique		12
France	14,5	22
Grande-Bretagne	1,2	20
Italie		22
Luxembourg	0,7	5
Pays-Bas		5
Comecon en Europe	**faible**	**45**
dont :		
République démocratique allemande		6
Bulgarie		2
Hongrie		4
Pologne		15
Yougoslavie	2	3
Roumanie		10
Tchécoslovaquie	0,5	14
U. R. S. S.	127	141
Pourcentage des Etats du Marché commun et du Comecon (U. R. S. S. exclue) dans la production mondiale	4 p. 100	35 p. 100
États-Unis	**49**	**106**
Japon	**0,5**	**102**

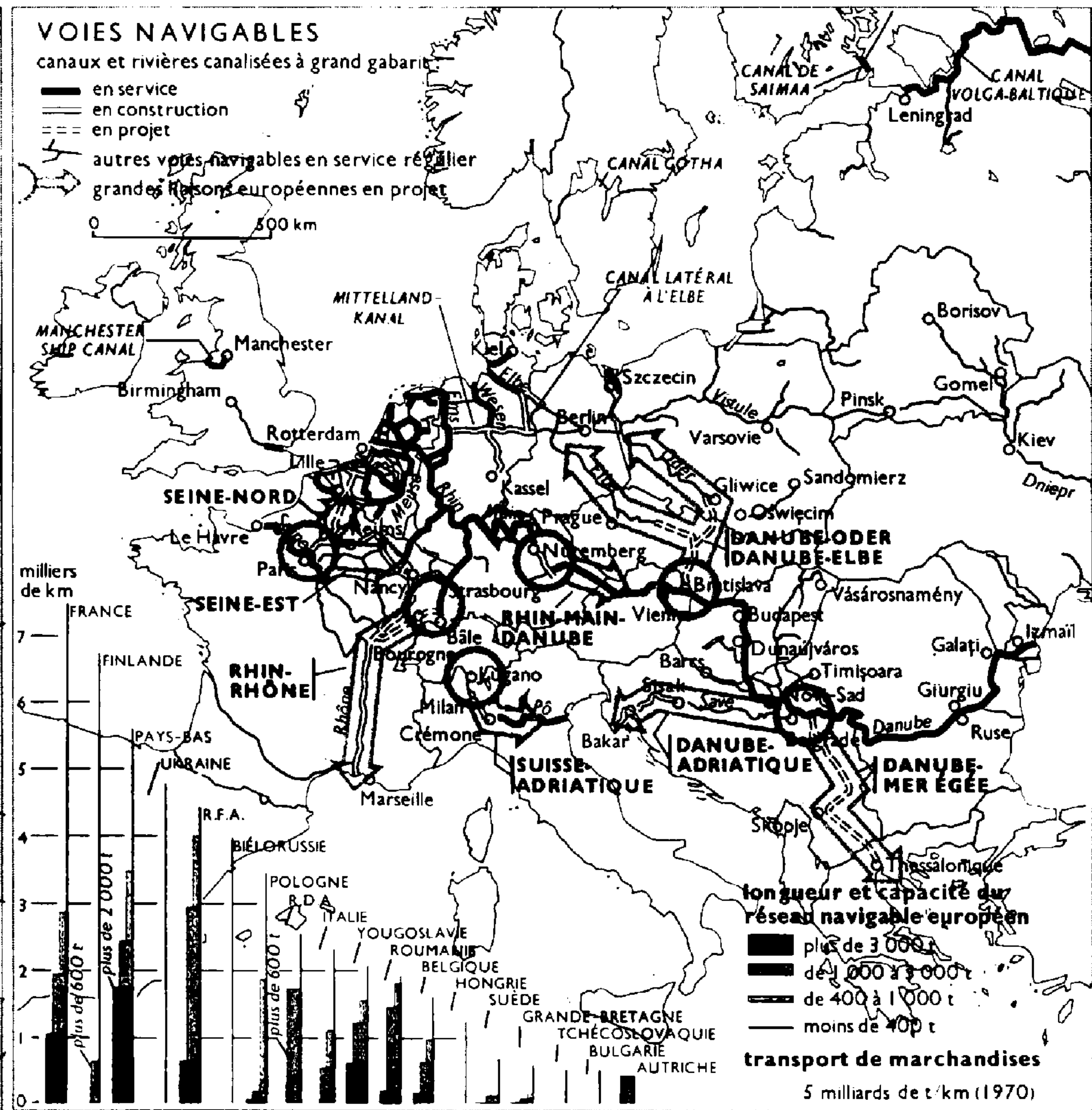
Ces réserves et distinctions faites, l'Europe est-elle une grande puissance économique ? La réponse est affirmative, mais admet des nuances sérieuses. L'ensemble des États européens forme l'une des trois ou quatre régions du monde où les densités de population sont les plus élevées, où les grandes agglomérations et conurbations sont les plus nombreuses et les plus peuplées, où les ports maritimes et fluviaux sont les plus actifs. Sa puissance peut s'évaluer par la concentration des capitaux et l'importance des grandes firmes de caractère international, banques, compagnies d'assurance et d'armement maritime. Les niveaux de vie y sont les plus élevés du monde après ceux

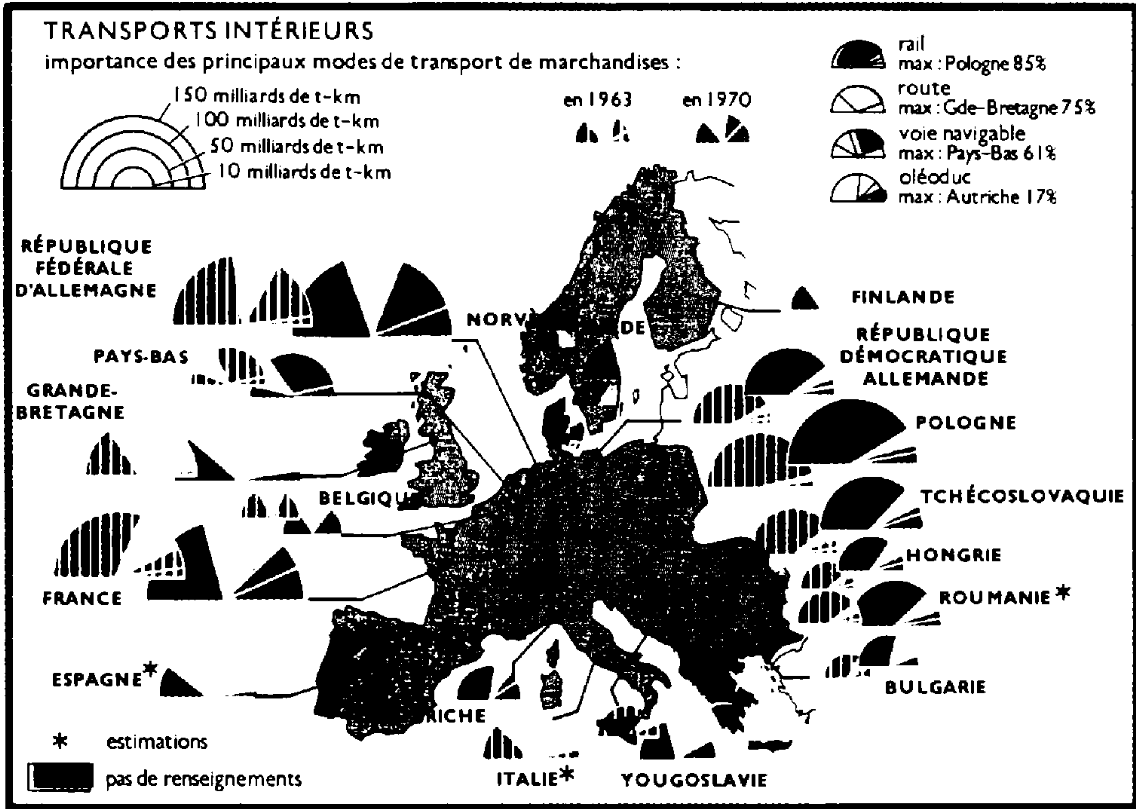
production énergétique

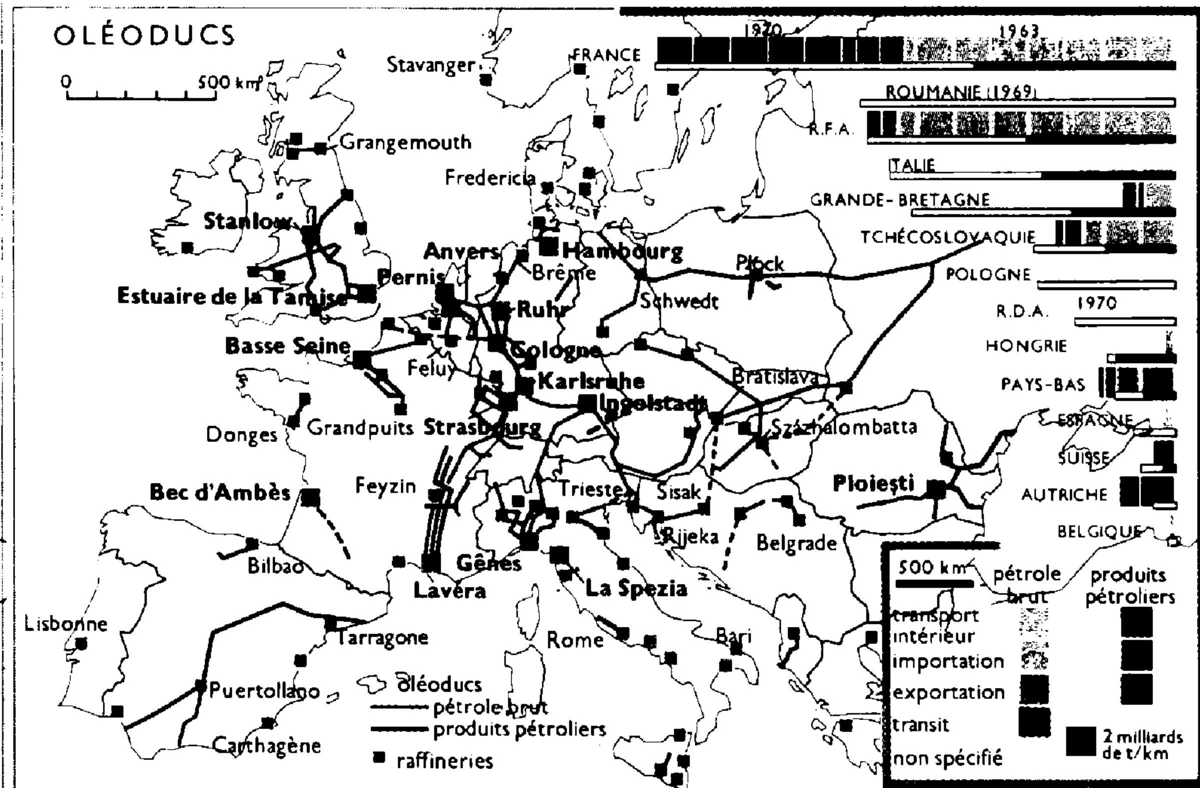
	houille	lignite	pétrole	gaz naturel (en milliards de mètres cubes)	électricité (en milliards de kilowatts-heures)
	(en millions de tonnes)				
Marché commun	250	125	12	165	1 020
dont République fédérale d'Allemagne	92	123	6	18	302
Grande-Bretagne	129		1	35	272
Comecon en Europe	200	450	18	45	310
U. R. S. S.	530	163	491	289	1 040
États-Unis	584	18	412	579	2 000
total mondial	**2 277**	**854**	**2 672**	**1 292**	**6 368**
Pourcentage des Etats européens du Marché commun et du Comecon sur le total mondial	env. 20 p. 100	68 p. 100	insignifiant	16 p. 100	21 p. 100





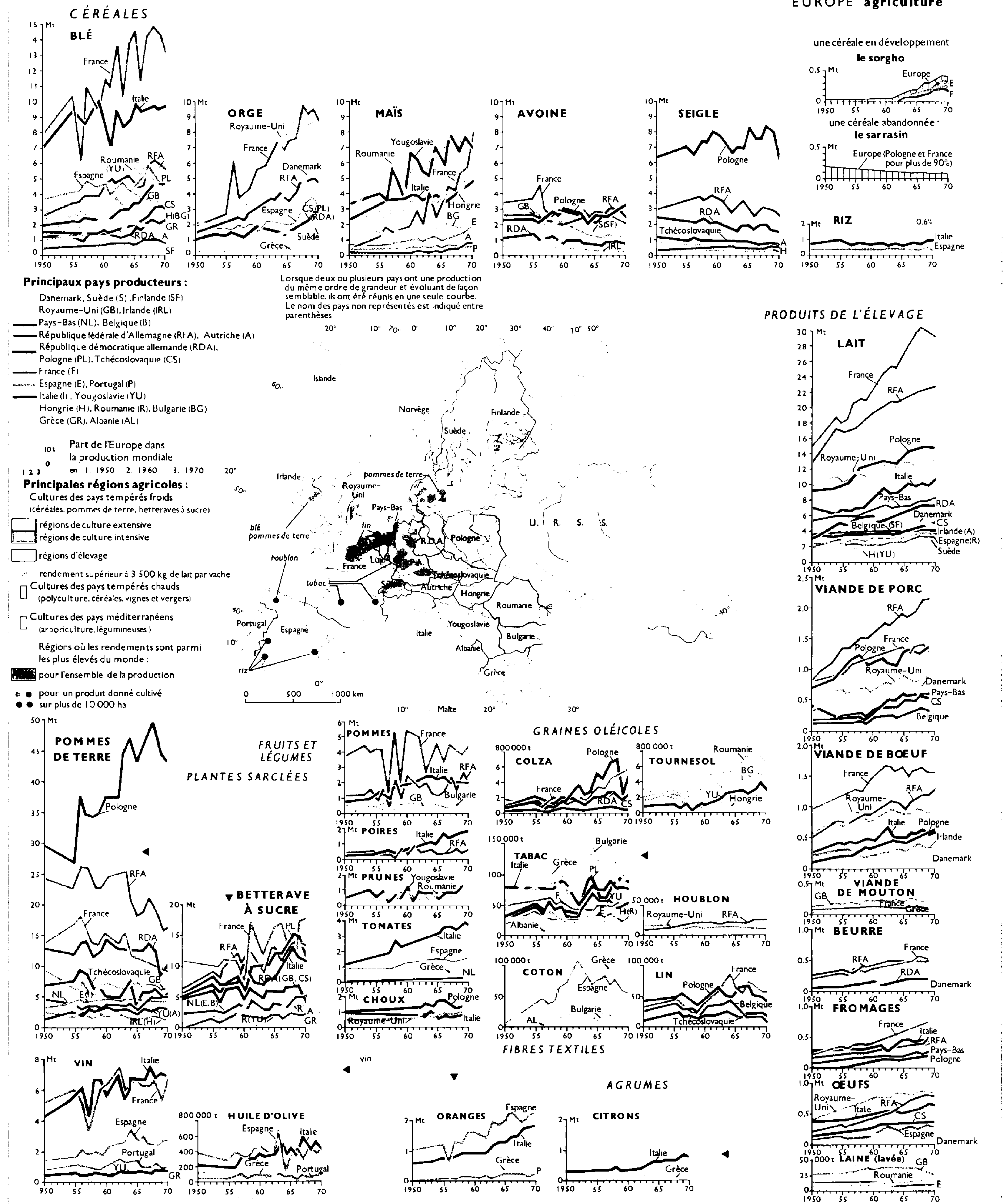






des États-Unis. Ils s'expriment également par des indicateurs socio-économiques variés, tels que la valeur de la ration alimentaire moyenne, les taux de construction de logements, les taux de motorisation ou d'équipement téléphonique, la consommation d'énergie ou de la plupart des produits de base,

comme l'acier. La puissance économique se manifeste par de grandes réalisations communes : ainsi l'Europoort aux Pays-Bas, et le parc commun de wagons de chemin de fer dans le Marché commun d'une part, le Comecon d'autre part ; le réseau, qui progresse rapidement, de navigation intérieure



capacité de raffinage pétrolier

	en Mt	pourcentage dans l'ensemble mondial
États-Unis	853	24
U. R. S. S.	451	13
Autres pays du Comecon	80	2
Japon	271	8
Europe	982	28
dont :		
Italie	202	6
France	170	
République fédérale		4
d'Allemagne	153	4
Royaume-Uni	147	5
Pays-Bas	98	3
Belgique	58	1,5

(canalisation de la Moselle, canal de jonction Main-Danube), des autoroutes internationales, d'oléoducs et de gazoducs. Les rapports de l'Europe restent étroits avec le monde asiatique, les États africains et en général le tiers monde, en faveur duquel l'aide financière et technique est comparable à celle des États-Unis. Ces caractères en font incontestablement une puissance mondiale, multinationale, qui sera peut-être un jour confédération ou fédération.

Mais l'examen de ses activités économiques laisse apparaître des lignes de faiblesse et des lignes de force.

• *La dépendance en matière énergétique.* Sans doute la production de houille et de lignite place-t-elle l'ensemble de l'Europe en assez bonne position mondiale, puisqu'elle produit environ le quart du total mondial. Mais ses réserves sont assez faibles, la production augmente peu et même diminue dans les pays occidentaux, la part dans l'ensemble mondial décroît. Si l'Europe apparaît bien placée dans le domaine de la production et de la consommation d'électricité, c'est qu'une grande partie de l'énergie primaire nécessaire est importée. En effet, l'Europe est extrêmement pauvre en hydrocarbures, et peu d'États européens se suffisent à eux-mêmes, comme c'est le cas pour la Roumanie et l'Albanie. Malgré l'intérêt des prospections et des découvertes récentes (Lacq, le gaz de Hollande, les gisements de la mer du Nord, comme Ekofisk), il n'y a aucune chance pour que l'Europe puisse satisfaire ses propres besoins, d'autant plus que l'accroissement de sa consommation est très rapide. Elle dépend donc du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord, de l'Union soviétique, de l'Amérique, et les grandes sociétés pétrolières européennes achètent dans le monde entier des permis de recherches afin de diversifier au maximum l'origine des hydrocarbures et de se soustraire plus largement aux aléas politiques résultant des décisions prises par les pays producteurs. La nécessité d'importer entraîne par ailleurs la croissance de la flotte de tankers de capacité accrue, l'équipement moderne des grands ports chargés de recevoir les pétroliers géants (Fos, Le Havre, Rotterdam...), l'accroissement rapide de la capacité de raffinage dans les ports et sur le trajet des oléoducs, l'équipement de méthaniers pour le transport de gaz liquéfié, la variété et la qualité des produits tirés de la pétrochimie. La pénurie d'énergie a provoqué l'application de programmes nucléaires : la Grande-Bretagne est le pays du monde le plus avancé dans leur réalisation, et l'Europe occidentale se place avant les États-Unis et, certainement, l'U. R. S. S., dans ce domaine.

• *La dépendance à l'égard des pays du tiers monde.* Celle-ci existe en particulier pour les denrées appelées autrefois *coloniales*, provenant d'outre-mer : produits agricoles d'origine tropicale et dont l'Europe, en raison de son niveau de vie élevé, fait une grande consommation (riz, oléagineux, café, thé, fruits tropicaux) ; textiles, comme la soie, la laine et le coton ; caoutchouc naturel ; métaux non ferreux, même la bauxite, dont l'Europe produisait, il y a un quart de siècle, la majeure partie ; également le minerai de fer, qui, transporté depuis le Brésil ou la Mauritanie vers les sidérurgies littorales, revient moins cher, en raison de sa forte teneur et de la taille des minéraliers, que les minerais continentaux.

L'ampleur d'importations indispensables entraîne des déséquilibres nationaux, structurels ou conjoncturels, des balances du commerce extérieur des États et souvent leur dépendance par rapport au dollar, mais provoque en même temps l'activité des industries de transformation : ainsi, la comparaison de la production des minerais de cuivre, de plomb, de zinc et de la production du métal laisse apparaître l'importance des industries de fonderie en Europe. De même dans l'industrie textile : l'Europe traite la matière première importée en majeure partie et occupe les premières places dans le domaine des filés et tissus de laine et de coton.

• *La production est importante, en matière de machines et de biens d'équipement.* Ce caractère se manifeste non seulement dans les volumes de production de fonte, d'acier, de la construction automobile et navale, mais aussi et surtout dans la haute qualité des produits de large consommation (vêtements, chaussures, appareils électroménagers, etc.), des produits de confort moderne et de luxe (la haute couture, la mode, la parfumerie sont par excellence des industries européennes). Enfin, il faut noter le volume et la variété des produits issus de la recherche en laboratoires dans de nombreuses branches, telles que la carbochimie et la pétrochimie (produits synthétiques, matières plastiques, textiles artificiels et synthétiques, engrais chimiques), le matériel électrique et de précision. Ainsi, l'Europe assure : environ le quart de la production mondiale de caoutchouc synthétique (les États-Unis, presque la moitié) ; plus de 40 p. 100 des matières plastiques (les États-Unis, environ le tiers) ; le tiers des textiles synthétiques (à peu près autant que les États-Unis). Il s'agit de trois branches dans lesquelles la part du Japon s'accroît rapidement, mais où celle de l'U. R. S. S. reste encore faible. Dans le domaine de l'électronique, notamment des ordinateurs, la part des États-Unis est énorme, celle de l'U. R. S. S. très réduite, celle des pays socialistes d'Europe insignifiante, mais celle de l'Europe occidentale n'est pas négligeable.

• *Le haut niveau de l'agriculture intensive.* Les pays européens, de

flottes marchandes
(millions de tonneaux de jauge brute)

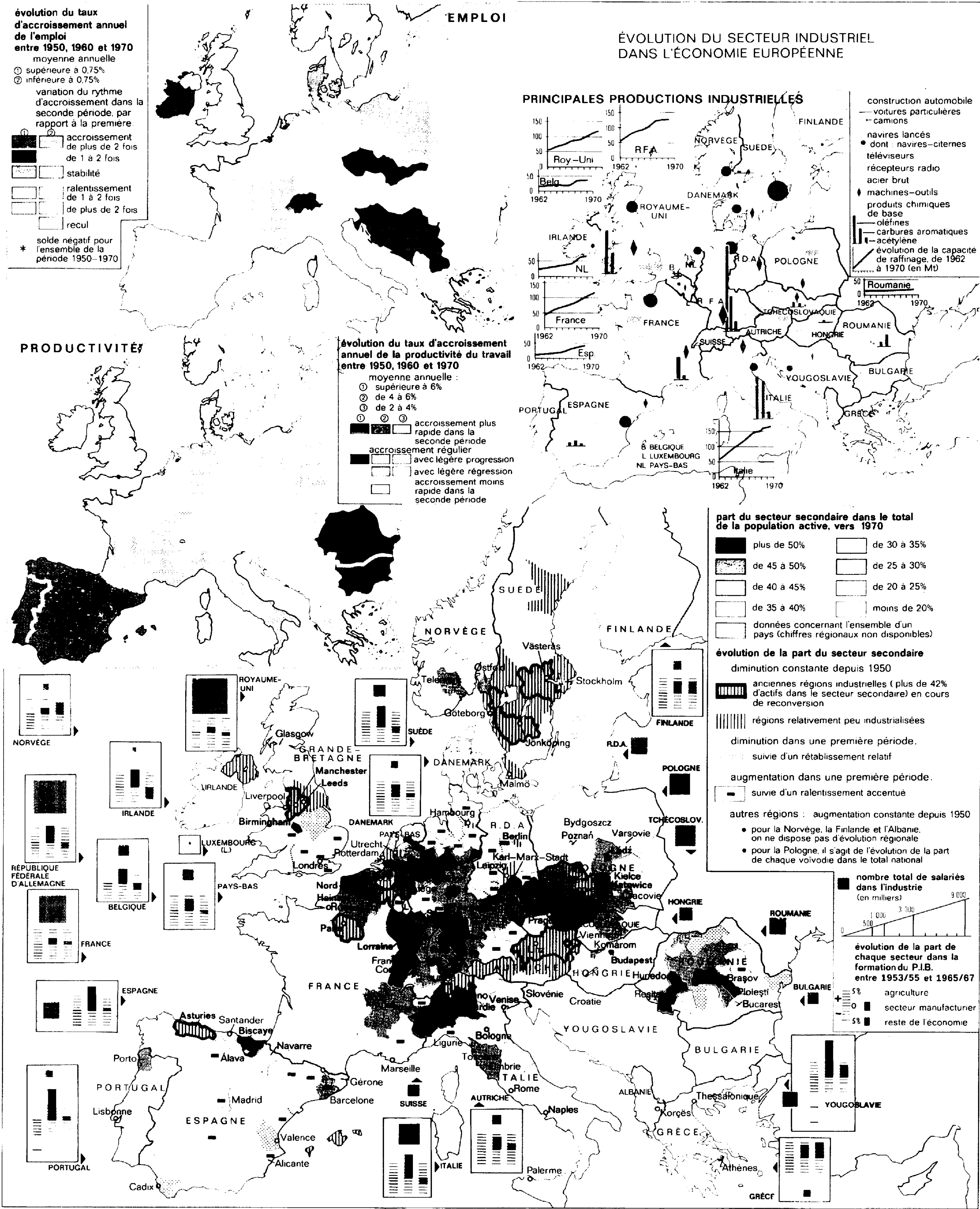
Royaume-Uni	33
Norvège	26
Grèce	23
France	11
Italie	10
République fédérale d'Allemagne	9
Suède	7,5
Pays-Bas	6
Espagne	5,5
Danemark	4,5
Pologne	3
U. R. S. S.	19
Etats-Unis	15
Japon	40
Liberia	66
total mondial	342
Pourcentage des Etats du Marché commun	30 p. 100

constructions navales
(en tonneaux de jauge brute)

Etats-Unis	1 004 000
Japon	17 987 000
Suède	2 461 000
République fédérale d'Allemagne	2 550 000
Espagne	1 638 000
Grande-Bretagne	1 304 000
France	1 301 000
Norvège	1 028 000
Danemark	961 000
Pays-Bas	951 000
Italie	847 000
Pays socialistes	
Pologne	608 000
République démocratique allemande	338 000
Yougoslavie	639 000
total mondial	35 898 000
Pourcentage des Etats du Marché commun	23 p. 100

le cheptel
(en millions de têtes)

	bovins	porcins
Marché commun	80	70
Comecon en Europe	32	45
U. R. S. S.	110	70
Inde	180	
Etats-Unis	130	55
Brésil	92	35
Pourcentage des Etats du Marché commun et du Comecon dans le cheptel mondial	environ 10 p. 100	19 p. 100



par leur nature géographique, leurs sociétés, leur histoire, offrent le modèle d'une agriculture moderne, mécanisée, mais surtout intensive,

pêche

(en millions de tonnes)

Japon	10,5
U. R. S. S.	10
Pérou	3,4
Etats-Unis	2,7
Norvège	2,6
Danemark	1,8
Espagne	1,5
Grande-Bretagne	1
France	0,8
Marché commun	5

Total des Etats européens (sans l'U. R. S. S.) : environ 10 Mt, soit le septième du total mondial.

apportant le maximum par unité de travail humain ou de superficie cultivée. C'est en Europe que les taux de motorisation sont les plus élevés, ainsi que les quotients de consommation d'engrais, qui atteignent près de 300 kg à l'hectare en Allemagne occidentale, en Belgique et aux Pays-Bas. Aussi l'Europe est-elle le pays des produits de qualité : produits laitiers, fruits, légumes, fleurs, vignobles de cru. De plus, la valeur de sa production de sucre de betterave, de pommes de terre (plus de la moitié du monde), d'oléagineux et de céréales (près du cinquième du blé mondial), de produits animaux (les deux tiers de la production mondiale de lait) la place au rang des grandes régions agricoles.

• *Les taux de progression de la production industrielle témoignent du redressement qui a suivi la guerre et de la modernisation de l'industrie.* En effet, s'ils ne peuvent être comparés à ceux du Japon, ils restent supérieurs à celui des États-Unis et ne sont pas éloignés de ceux des pays socialistes, calculés sur des productions de départ beaucoup plus faibles. Si l'on admet que le rythme annuel des pays du Comecon est de l'ordre de 6 à 8 p. 100, on relève en moyenne près de 6 p. 100 pour l'Allemagne occidentale et la France, plus de 7 p. 100 pour l'Italie, États dont le niveau de production avant et après la guerre était déjà très supérieur à ceux de l'Europe de l'Est. Ainsi, on a pu évoquer les « miracles » allemand et italien.

• *L'importance, dans la balance des comptes de certains des États européens, des ressources invisibles.* Il s'agit surtout de tourisme, dont les apports compensent dans une grande mesure les déficits des balances de commerce extérieur. En Espagne, en Grèce et au Portugal, les recettes invisibles dépassent le montant global des exportations de marchandises. Le tableau de la balance des opérations invisibles des États européens fait apparaître un déficit pour l'Allemagne occidentale, mais un gain substantiel pour la plupart des autres États, notamment du sud de l'Europe, d'une valeur moyenne de 600 à 800 millions de dollars par an dans la période 1960 à 1970. Or, le tourisme représente une proportion importante, plus de la moitié et jusqu'aux trois quarts, de ces revenus. L'Europe alpine et méditerranéenne est devenue la grande région touristique du monde : compté sous la forme de « nuitées », l'afflux touristique représente plus de 400 millions (contre 12 millions au Canada, 8 aux États-Unis, 3 au Japon) ces chiffres étant encore relativement faibles dans les pays socialistes.

• *L'activité du commerce extérieur.* Tant entre les différents États européens qu'entre ceux-ci et le reste du monde, elle ne cesse de s'accroître, avec l'augmentation des besoins et des richesses. Ainsi, les neuf États du Marché commun constituent le premier importateur et le premier exportateur du monde ; les échanges extérieurs de chacun d'eux ont fortement augmenté depuis la fin de la guerre et atteignent, calculés par tête d'habitant, les niveaux les plus élevés du monde, après ceux des États-Unis.

L'intensité du commerce extérieur explique la place importante de l'Europe dans les activités maritimes (ainsi que pour les constructions navales et le trafic des ports). Celles-ci sont encore relativement réduites en Europe orientale, mais doivent progresser rapidement. Elles sont parmi les premières du monde en Europe occidentale. Ainsi, la faiblesse de l'Europe, surtout dans sa partie occidentale, réside dans l'insuffisance de sa production propre de matières premières de base. Le déficit énergétique, notamment, est une hypothèque pesant sur la poursuite du développement d'une industrie de transformation, diversifiée, soutenant la comparaison avec l'industrie américaine et devançant le plus souvent la production soviétique.

A. B.

▸ *Voir articles aux différents États.*

M. Derruau, *l'Europe* (Hachette, 1958 ; rééd., 1971). / I. Agoston, *le Marché commun communiste, principes et pratique du Comecon* (Genève, 1965). / C. Chaline, F. Rogé et P. George, *l'Europe des marchands et des navigateurs* (P. U. F., 1965). / A. Blanc, M. Drain et B. Kayser, *l'Europe méditerranéenne* (P. U. F., 1968). / S. C. Constant, J. Ritter et J. Laigroz, *l'Europe du charbon et de l'acier* (P. U. F., 1968). / E. Juillard, *l'Europe rhénane* (A. Colin, 1968). / R. Froment, F.-J. Gay, *l'Europe occidentale d'économie libérale* (Sirey, 1970 ; 2 vol.). / J. Beaujeu-Garnier, A. Gamblin et A. Delobez, *Images économiques du monde 1971* (Sédès, 1971).

productions agricoles

(en millions de tonnes)

	blé	*maïs*	*betterave à sucre*
Marché commun	40	15	65
Comecon en Europe	23	18	35
U. R. S. S.	90	10	78
Etats-Unis	50	120	25
Monde	350	300	260
Pourcentage des Etats du Marché commun et du Comecon (sans l'U. R. S. S.) dans la production mondiale	18 p. 100	11 p. 100	38 p. 100

LES INSTITUTIONS EUROPÉENNES (EUROPE DE L'OUEST)

Histoire de l'idée d'Europe

À en croire la mythologie, le mot *Europe* désigne d'abord une jeune et belle Phénicienne qui fut enlevée par Zeus. En tant qu'entité géographique, l'Europe est, chez les Grecs, une partie de la Grèce continentale, celle qui s'oppose à la fois au Péloponnèse et aux îles de la mer Égée. Pour Hérodote, l'Europe est plus que la Grèce : c'est l'ensemble des pays menacés par l'expansion des Perses, qui dominent l'Asie. Aristote distingue toujours les Grecs de l'Europe, les premiers constituant à ses yeux un peuple privilégié.

Au temps des Romains, on parle peu de l'Europe : César lui-même n'en dit mot. Seuls les géographes s'intéressent à elle, qui n'est d'ailleurs pour eux que l'élément d'une classification commode. L'Europe antique n'est donc, à proprement parler, qu'une « expression géographique », le domaine politique des Anciens étant à cheval sur la Méditerranée.

Peut-on affirmer que les véritables débuts de l'Europe datent de l'Empire carolingien ? En fait, le mot *Europe* est peu employé au Moyen Âge, qui voit d'ailleurs se disloquer la « Respublica christiana » au profit des États. La « terreur turque » elle-même ne profite pas à l'idée d'Europe. Par contre, à l'époque de la Renaissance, la découverte de nouveaux mondes commence à donner aux Européens, du moins aux plus instruits, une certaine conscience commune. Au XVIe s. aussi, la dislocation de la chrétienté fait apparaître la notion d'« équilibre européen », notion qui va devenir l'une des données essentielles du système politique moderne. L'apparition du droit des gens, du droit des nations *(jus gentium)* — dont le Hollandais Grotius est le premier théoricien et codificateur — renforce cette notion.

Celle-ci est particulièrement éclairée au XVIIe s. par le « grand dessein d'Henri IV », qui est en fait celui de Sully : il consiste à diviser l'Europe de façon égale entre un certain nombre de puissances. Ce dessein — qui repose

trafic des principaux ports européens

(plus de 25 Mt)

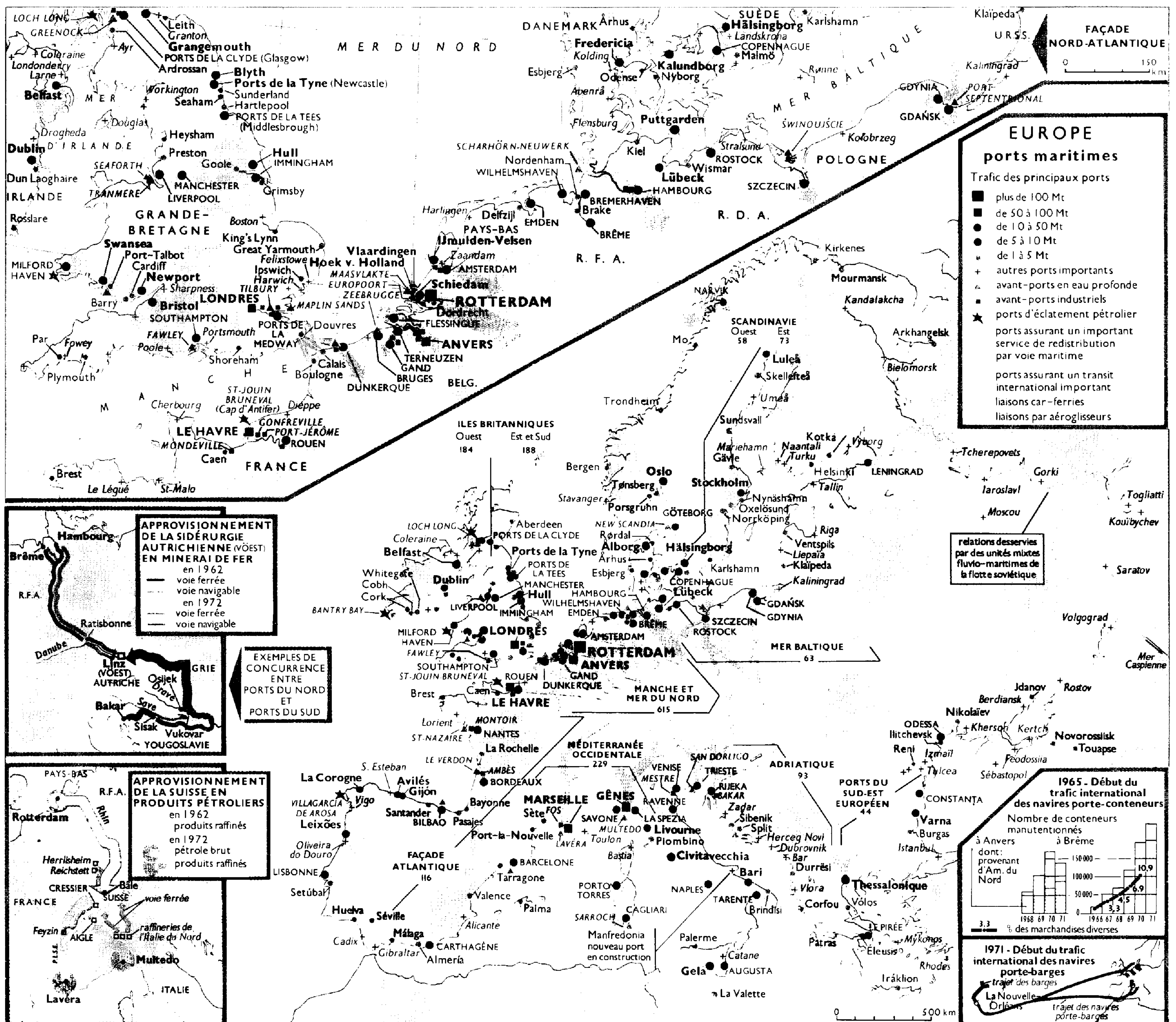
Rotterdam	280
Marseille	96
Le Havre	72
Anvers	60
Gênes	53
Milford Haven	53
Hambourg	52
Londres	46
Trieste	34
Southampton	31
Dunkerque	30
Augusta	29
Liverpool	23

Dans le monde, notamment : New York (135), Kawasaki (92), Mīnā'al-Aḥmadī à Koweït (120, uniquement hydrocarbures).

production automobile

(voitures de tourisme)

	production annuelle
Marché commun	9 330 000
Etats du Comecon en Europe	env. 100 000
U. R. S. S.	344 000
Etats-Unis	6 550 000
Japon	3 180 000



avant tout sur la dislocation des États des Habsbourg — n'a d'ailleurs aucune chance d'aboutir. Les longues luttes entre Louis XIV et ses voisins, entre la France et l'Angleterre, se situent encore dans la perspective de l'« équilibre européen ».

C'est au XVIII[e] s. — à la fois cosmopolite et farouchement nationaliste — que la notion moderne d'Europe se dégage. Durant la Révolution française s'élabore l'idée d'une Europe complètement rénovée par la liberté des peuples : cette liberté semble longtemps liée à l'expansion française, expansion qui prend toute sa mesure avec Napoléon I[er]. L'empereur des Français a-t-il eu une conception personnelle de l'Europe ? Il semble bien que, si son ambition a pétri le territoire européen jusqu'à le rendre en grande partie dépendant de la France, Napoléon a davantage rêvé à un empire universel qu'à une Europe unifiée, car comment concilier cette unité avec la domination de la France sur le continent ? « Plutôt qu'un Européen, Napoléon est un ambitieux aux proportions démesurées » (J.-B. Duroselle).

D'ailleurs, la défaite de l'Empereur déchaîne les nationalismes, dans l'Allemagne romantique notamment. Au début du XIX[e] s., l'idée d'une Europe unie et égalitaire n'est encore que le fait de rêveurs, d'utopistes tels que l'Italien Scipione Piattoli et le comte de Saint-Simon : celui-ci, avec son disciple Augustin Thierry, échafaude une Europe fédérale. Au niveau des hommes politiques, on est loin de cet idéal ; car si on analyse l'Europe née du congrès de Vienne et de la Sainte-Alliance, on s'aperçoit que les intérêts propres des États y dépassent largement les principes. Les nationalismes envahissent toute l'histoire du XIX[e] s. ; malgré l'apparition, dans la seconde moitié du siècle, d'un internationalisme européen, la notion d'Europe n'apparaît guère que chez les romantiques. Béranger parle de la « Sainte-Alliance des peuples », Buchez anime le journal *l'Européen*, Mazzini propose une sorte de fédération de républiques européennes ; dans de nombreux congrès, on évoque les futurs « États-Unis d'Europe » ; Victor Hugo entrevoit dans l'avenir une « nation extraordinaire » qui aura pour capitale Paris et qui s'appellera l'*Europe*. Mais il ne s'agit là que de rêves.

La réalité est beaucoup plus dure : les nationalismes européens s'exaspèrent au détriment de l'Europe, au point que la Première Guerre* mondiale apparaît comme une véritable « guerre civile européenne » (1914-1918), après une longue période de « paix armée » au cours de laquelle l'Europe s'est lancée à la conquête du monde. Quant au pacifisme et à l'internationalisme des socialistes, ils ne résistent guère à l'épreuve d'août 1914. L'entrée en force des Américains dans la guerre, en 1917, témoigne à sa manière de l'effacement de l'Europe.

C'est d'ailleurs un Américain, le président Wilson, qui, en 1919, se

montre résolu à détruire le vieux système de « balance des forces » et de « concert européen » — qui, dit-il, n'a jamais « produit qu'agression, égoïsme et guerre » — et à le remplacer par une Europe des nationalités. Le déséquilibre créé par la disparité des forces sera corrigé par la Société des Nations, organisme dont l'autorité morale sera apte à empêcher l'agression des puissants contre les faibles : mais il s'agit d'une institution mondiale, et non européenne, encore que son siège soit fixé en Europe (1919) et que l'absence des Américains donne la prépondérance aux pays européens, particulièrement à la France et à l'Angleterre. Mais Clemenceau, Lloyd George, Orlando ont de l'Europe des conceptions très différentes et qui ne tendent pas à l'unifier.

Il faut attendre le retour au pouvoir et l'installation au Quai d'Orsay, pour sept ans (1925-1932), d'Aristide Briand pour voir reprendre l'idée « d'une sorte de lien fédéral » entre les 27 États européens membres de la S. D. N. Briand parle même d'« États-Unis d'Europe », expression qui, entre les deux guerres, ne sera guère qu'une clause de style.

En fait, l'action de Briand se situe dans la ligne tracée par celui qu'on peut bien appeler le *premier prophète européen* : le comte autrichien Richard von Coudenhove-Kalergi (1894-1972). Dès 1922, celui-ci a utilisé la presse de langue germanique pour lancer l'idée d'une « Paneurope » ; en 1923, il fonde à Vienne l'« Union paneuropéenne », qui va tenir des congrès spectaculaires (le premier en oct. 1926) et voir son activité appuyée par des intellectuels (Paul Valéry, Selma Lagerlöf, Miguel de Unamuno) et des hommes politiques (J. Caillaux, E. Herriot, E. Beneš, E. Venizélos). En 1924, Coudenhove-Kalergi adresse une émouvante « lettre ouverte aux parlementaires français » ; ce document propose un programme paneuropéen comportant trois points essentiels : alliance politique, économique et militaire et traités d'arbitrage et de garantie entre tous les États démocratiques du continent européen ; entente avec l'Angleterre et l'Amérique ; paix avec la Russie et l'Extrême-Orient.

Ce document a un grand retentissement en France, où, en janvier 1925, le président du Conseil Herriot se dit officiellement partisan des « États-Unis d'Europe ». À la S. D. N., en septembre 1929, Briand — chaleureusement approuvé par l'Allemand Gustav Stresemann, qui va disparaître bientôt — prononce un long discours, à la fois émouvant et vague, en faveur de l'Europe. Une réunion de 27 États européens membres de la S. D. N. se tient alors et charge Briand d'établir un mémorandum. Celui-ci, qui est soumis le 1er mai 1930 aux 26 partenaires de la France, propose comme structures : une conférence européenne dont l'organe exécutif serait un comité politique, lequel serait coiffé par un secrétariat. Les expressions *marché commun, communauté européenne* entrent dans le vocabulaire du mémorandum. De leur côté, Coudenhove-Kalergi et l'Union paneuropéenne, le 25 février 1930, mettent au point un projet de « pacte européen », entrant même dans le détail constitutionnel de la création des États fédérés d'Europe.

Mais les réponses fournies par les États d'Europe au mémorandum français de 1930 montrent à quel point l'idée d'*unité* et même celle d'*organisation* européennes sont alors étrangères aux préoccupations des gouvernements.

Si bien que, lorsque Hitler prend le pouvoir en 1933, le temps, en ce qui concerne l'Europe, est au pessimisme, non pas dans les masses — en général indifférentes —, mais chez les intellectuels. Une énorme littérature allant de Julien Benda (*la Trahison des clercs*, 1927) à Drieu La Rochelle (*le Jeune Européen*, 1927) traduit, entre les deux guerres, cette déception, l'obstination d'un Gaston Riou (*Europe ma patrie*, 1929) ou d'un Coudenhove-Kalergi (*l'Europe unie*, 1939) ne faisant que confirmer l'impression générale. Car l'Europe de Hitler sera une Europe d'esclaves, et il faudra attendre la chute (1945) du dictateur allemand pour que puisse être reprise, sur des bases saines, la construction d'une véritable Europe.

P. P.

Quelle Europe ?

Si loin que l'on puisse faire remonter les *origines* de l'idée d'Europe, il faut se résoudre, pour la voir naître vraiment, à attendre la fin de la Seconde Guerre mondiale. Les pays d'Europe ont alors à fournir un immense effort de reconstruction, cependant que le conflit laisse derrière lui le difficile problème des relations vainqueurs-vaincus.

L'intervention des États-Unis pour aider l'Europe est décisive : mais l'Europe doit s'organiser pour en bénéficier. Il s'agit d'aider l'Europe à se faire toute seule, non de la mettre sous la dépendance d'une gestion américaine. L'U. R. S. S. est invitée à bénéficier de cette aide à la reconstruction ; devant son refus, l'espoir d'une Europe unie, qui réglerait d'abord ses propres problèmes économiques et politiques, doit être abandonné ; il y aura deux Europes : l'Europe de l'Est (v. Comecon) et l'Europe occidentale. L'organisation de celle-là découle du système communiste, auquel elle est étroitement liée, tandis que l'organisation de l'Europe de l'Ouest est une conquête lente et difficile sur une économie de marché et un état d'esprit individualiste poussé, qui est d'ailleurs proclamé dans toutes les organisations européennes.

Gestation longue, naissance difficile : pour la pléthore des organisations européennes ou proeuropéennes de l'après-guerre, *quelle Europe* choisir ? et, dans les multiples institutions actuelles, où est l'Europe ?

On peut vouloir une Europe unie, intégrée, une sorte d'États-Unis d'Europe, comme le proposait W. Churchill, fédérée en une seule organisation avec parlement européen et gouvernement central, comme le voulaient R. Schuman et J. Monnet.

On peut aussi chercher à obtenir seulement une gestion saine et organisée de problèmes inévitablement communs ; commencer par prendre l'Europe là où elle existe dans les faits, partir de microréalisations européennes dans un esprit de coopération qui laisse à chaque pays sa souveraineté intégrale, et attendre de voir comment s'écrit l'histoire.

Les organismes existant aujourd'hui s'inscrivent tous dans le second schéma ; mais tous ne veulent pas écrire l'histoire de la même façon, et les chefs d'État et les gouvernements nationaux ne mettent pas sous le mot *Europe* le même but à atteindre : on pourra parler d'institutions de coopération, les plus nombreuses et qui regroupent le plus d'États européens (voire même non européens), et les rassembler sous le terme générique de *grande Europe* ; et d'institutions d'intégration, qui sont celles en fait de la *petite Europe*, récemment élargie ; on reprend ainsi la distinction de P. Reuter, qui précise bien cependant que, si ce vocabulaire correspond à la réalité actuelle, il faut le manier avec précaution.

Historique des organisations européennes (1945-1970)

L'opinion favorable à l'Europe de l'après-guerre se mesure à la multitude des organisations. Déjà, le 21 octobre 1943, les Pays-Bas, la Belgique et le Luxembourg signent le premier accord parmi ceux qui doivent aboutir au Benelux. Parmi les nombreux mouvements — politiques, syndicaux et sociaux —, il faut citer l'Union européenne des fédéralistes, le Comité international d'études et d'action pour les États unis d'Europe, United Europe Movement (Londres), le Conseil français pour l'Europe unie, l'Union parlementaire européenne, les Nouvelles Équipes internationales, la Ligue indépendante de coopération économique européenne, le Conseil des communes d'Europe. En juin 1947, un « comité de liaison de [ces] mouvements pour l'unité européenne » s'organise et réunit, du 7 au 10 mai 1948 à La Haye, tous les Européens, qui fondent, en février 1949, le « Mouvement européen ».

• L'*aide américaine* est, dès la fin de la guerre, présente partout ; elle est régie par de multiples accords bilatéraux, mais les Américains invitent constamment et fermement l'Europe à s'unir. Devant l'absence de réalité politique de l'Europe, c'est à l'O. N. U. tout d'abord que sont traitées les questions sur lesquelles les Européens sont divisés ; le 3 avril 1947, la Commission économique pour l'Europe commence une longue carrière. Le 12 juillet 1947, les représentants de 16 pays se réunissent pour la première fois à Paris (il faut noter l'absence de l'U. R. S. S.) et le 16 avril 1948 est signée la convention constitutive de l'Organisation européenne de coopération économique (O. E. C. E.), chargée de régler de difficiles problèmes de répartition de l'aide (« c'est l'affaire des Européens » [Marshall]), de coordonner certains investissements et de faciliter la libération des échanges, cloisonnés par une économie de guerre.

En avril 1949, cette coopération américaine et européenne aboutit logiquement au traité de l'Atlantique Nord.

• Les *Européens eux-mêmes organisent leur défense* autour du noyau formé par la France et la Grande-Bretagne en 1947 à Dunkerque, et la première tâche de l'Union occidentale (U. O.) est de mettre sur pied un état-major commun interallié. Cette union, uniquement militaire, est insuffisante, et, dans la lignée des travaux du congrès de La Haye, le Conseil de l'Europe, avec ses organes intergouvernementaux et son assem-

blée consultative, vient en compléter l'action le 5 mai 1949.

• La *mise en place des communautés européennes* est plus longue ; c'est Robert Schuman qui donne le coup d'envoi en affirmant, le 9 mai 1950, la nécessité de « premières assises concrètes d'une fédération européenne, indispensable à la préservation de la paix [pour] éliminer l'opposition séculaire de la France et de l'Allemagne [et préparer] une communauté économique » regroupant en particulier les deux secteurs essentiels de la reconstruction d'après guerre, le charbon et l'acier. Le « père de l'Europe » est persuadé que « l'Europe ne se fera pas d'un coup ni dans une construction d'ensemble : elle se fera par des réalisations concrètes créant d'abord une solidarité ».

Avant que ce projet, préparé en fait en quelques mois par Jean Monnet, cet autre fondateur de l'Europe, n'aboutisse à la signature du traité de Paris, le 18 avril 1951, la guerre de Corée a éclaté (25 juin 1950) ; les pays européens ébauchent des *projets d'armée européenne*, dans le cadre desquels se pose (une nouvelle fois !) le problème du réarmement allemand. Le 27 mai 1952 est signé un projet de traité pour une Communauté européenne de défense (C. E. D.). Mais, en 1953, l'armistice de P'an-mun-jŏm est signé et, le 21 juillet 1954, le sont les accords de Genève mettant fin à l'engagement français en Indochine et reléguant les problèmes militaires à l'arrière-plan. Par ailleurs, il paraît singulier de vouloir une armée commune sans politique commune ; enfin, à la surprise générale d'ailleurs, le Parlement français refuse de ratifier le traité de la C. E. D., par un vote sur une question préalable le 30 août 1954.

Pendant ce temps, plus silencieusement, la communauté charbon-acier fait école, et, en 1955, une nouvelle impulsion est donnée au mouvement communautaire à Messine, où les ministres des Six sont réunis ; Jean Monnet, pour sa part, fonde le « Comité d'action pour les États unis d'Europe ». Le 25 mars 1957 sont signés à Rome deux traités, l'un spécifique et constitutif de l'Euratom, l'autre plus général instituant la Communauté économique européenne (Marché commun). La Grande-Bretagne, invitée aux réunions, ayant cessé assez rapidement d'y envoyer un observateur, cherche de son côté à établir une grande zone de libre-échange dont pourrait faire partie la C. E. E. ; mais elle rompt, le 16 novembre 1958, les négociations avec la C. E. E., pour proposer ensuite l'automaticité de l'extension des mesures douanières de la C. E. E. Devant l'opposition de la France, particulièrement vive, sept pays de l'O. E. C. E. signent, le 4 janvier 1960, la convention constitutive de l'Association européenne de libre-échange (A. E. L. E.). Après de nombreuses difficultés, l'entrée de la Grande-Bretagne dans le Marché commun en 1973 devrait clore normalement cette longue « rivalité ».

• Les *organismes de coopération technique* furent les derniers à être mis sur pied, mis à part le Cern (Organisation européenne pour la recherche nucléaire), fondé par l'Unesco dès 1952 et qui s'occupe exclusivement de recherche fondamentale en matière atomique. L'Agence européenne pour l'énergie nucléaire, émanation de l'O. E. C. E., date de décembre 1957 et se consacre aux réacteurs nucléaires, tandis que le C. E. R. S. et le C. E. C. L. E. S. (Organisation européenne de recherche spatiale et Commission européenne pour la mise au point et la construction de lanceurs d'engins spatiaux) travaillent en étroite collaboration depuis 1964. Deux autres organisations réunissant les ministres spécialisés des pays membres à intervalles réguliers méritent une place particulière : l'Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne (ou Eurocontrol, 1960) et la Conférence européenne des ministres des Transports, fondée dès 1953.

Tous ces organismes ont évolué depuis leur création. La plupart ont éprouvé la nécessité d'un remaniement, certains ont même changé de nom : l'O. E. C. E. devient en 1961 l'O. C. D. E. (Organisation de coopération et de développement économiques), et l'U. O. devient l'U. E. O. (Union de l'Europe occidentale) en 1954. Les trois Communautés européennes (C. E. C. A., Euratom, Marché commun), pour leur part, ont fondu en 1967 leurs exécutifs en un seul Conseil des ministres et une seule Commission. Toutes se sont élargies en accueillant d'autres membres, soit par adhésion ou par association, soit en sécrétant d'autres organisations qui, pour des commodités juridiques, sont dépendantes d'elles. La C. E. E. et l'A. E. L. E. ont été secouées à plusieurs reprises par des crises assez graves, et les problèmes monétaires affectent chacun. Enfin, certains organismes n'ont dû leur importance et parfois même leur existence qu'à la présence en leur sein de la Grande-Bretagne parmi les autres États européens. L'entrée de celle-ci — accompagnée de l'Irlande, de la Norvège et du Danemark — dans le Marché commun marque un tournant capital dans l'histoire des institutions européennes.

Les deux « pères de l'Europe »

Robert Schuman

Le 9 mai 1950, à 18 heures, au salon de l'Horloge du Quai d'Orsay, devant 150 journalistes, Robert Schuman*, ministre français des Affaires étrangères, lance inopinément le fameux appel proposant la création d'un pool charbon-acier :

« ... Le gouvernement français propose de placer l'ensemble de la production franco-allemande de charbon et d'acier sous une Haute Autorité commune, dans une organisation ouverte à la participation des autres pays d'Europe.

« La mise en commun des productions de charbon et d'acier assurera immédiatement l'établissement de bases communes de développement économique, première étape de la fédération européenne, et changera le destin de ces régions longtemps vouées à la fabrication des armes de guerre, dont elles ont été les plus constantes victimes.

« La solidarité de production qui sera ainsi nouée manifestera que toute guerre entre la France et l'Allemagne devient non seulement impensable, mais matériellement impossible. L'établissement de cette unité puissante de production ouverte à tous les pays qui voudront y participer, aboutissant à fournir à tous les pays qu'elle rassemblera les éléments fondamentaux de la production industrielle aux mêmes conditions, jettera les fondements réels de leur unification économique...

« Par la mise en commun de productions de base et l'institution d'une Haute Autorité nouvelle, dont les décisions lieront la France, l'Allemagne et les pays qui y adhéreront, cette proposition réalisera les premières assises concrètes d'une fédération européenne indispensable à la préservation de la paix. »

C'est dans un petit hôtel parisien de la rue de Martignac que Jean Monnet, commissaire général au Plan, avait ébauché en quelques mois, à l'insu du public et même du gouvernement, l'idée de la C. E. C. A. Lorrain paisible et homme de la frontière, Robert Schuman reprit immédiatement l'idée à son compte et en assuma la responsabilité politique : celle du chef.

L'originalité de la brève « déclaration Schuman » résidait dans la constatation tirée de l'expérience que l'Europe ne se ferait pas d'un seul coup, ni dans une construction d'ensemble, mais par des réalisations concrètes, créant d'abord une solidarité de fait.

Sur le plan économique, la création d'un marché unique pour le charbon et l'acier devait poser la première pierre d'un édifice économique plus complet. Sur le plan politique, le « plan Schuman » entraîne une révolution des institutions communes. Tout cela conférera à la « Haute Autorité » un caractère supranational. Plus que dans la mise en commun des ressources de charbon et d'acier, l'intérêt politique réside dans l'énoncé des objectifs et de méthodes nouvelles et réalistes : la création des États unis d'Europe, la réconciliation franco-allemande, alors que la guerre n'est finie que depuis juste cinq ans.

L'initiative Schuman suscite un profond retentissement dans le monde. L'Allemagne (par la voix du chancelier Adenauer), l'Italie, la Belgique, les Pays-Bas et le Luxembourg donnent aussitôt leur acceptation.

Jean Monnet

De 1952 à 1955, Jean Monnet (né à Cognac en 1888) est le premier président de la Haute Autorité. En 1919, il avait pris part aux préliminaires des traités de Versailles et avait été nommé ensuite secrétaire général adjoint de la S. D. N. Économiste international, il est le liquidateur de la *Kreuger and Toll* après le suicide du financier suédois (1932), le créateur d'une banque d'investissement chargée du placement des capitaux américains en Chine (1933), le fondateur de la « Monnet Murnane Limited » (New York, 1936), le conseiller financier (jusqu'en 1938) de divers pays comme la Pologne et la Roumanie.

Il négocie en 1939 un contrat de fourniture d'avions de guerre avec les États-Unis et préside le Comité d'effort de guerre franco-britannique de Londres en septembre 1939 ; il exerce même ses talents de diplomate au profit de l'Angleterre.

À partir de 1944, ce sont les affaires intérieures de la France qui l'occupent ; il est ministre du Commerce du gouvernement provisoire et, à la suite de sa proposition en 1945 du « plan de modernisation et d'équipement », dit « plan Monnet », il est nommé premier commissaire général au Plan.

Après 1950, où il prépare le discours de R. Schuman, les activités européennes prédominent dans la vie de J. Monnet : président de la Haute Autorité de la C. E. C. A., président (janv. 1956) du Comité d'action pour les États unis d'Europe, auquel ont adhéré (oct. 1968) les trois grands partis britanniques, il est le premier lauréat du prix Robert-Schuman décerné depuis 1966 par l'université de Bonn pour couronner les travaux d'Européens ayant contribué à l'unification européenne.

G. V. et M.-A. L.

sigles européens

les traités européens

C.E.C.A.	Communauté européenne du charbon et de l'acier.
C.E.E.	Communauté économique européenne (appelée également *Marché commun*).
C.E.E.A.	Communauté européenne de l'énergie atomique (appelée également *Euratom*).
C.E.D.	Communauté européenne de défense.

organisations et organismes européens

A.E.E.N. (ENEA)	Agence européenne pour l'énergie nucléaire (de l'O. C. D. E.) [European Nuclear Energy Agency].
A.E.L.E. (EFTA)	Association européenne de libre-échange (European Free Trade Association).
A.E.P.	Agence européenne de productivité (de l'O.C.D.E.).
A.E.R.D.	Agence européenne pour la recherche et le développement.
A.E.T.R.	Accord européen de transports internationaux par la route.
A.M.E.	Accord monétaire européen.
B.E.I.	Banque européenne d'investissement.
C.C.C.	Conseil de la coopération culturelle (Conseil de l'Europe).
C.C.D.	Conseil de coopération douanière.
C.C.E.	Conseil des communes d'Europe.
C.C.E.E.	Comité pour la coopération économique européenne.
C.E.	Conseil de l'Europe.
C.E.A.	Confédération européenne de l'agriculture.
C.E.A.C.	Commission européenne de l'aviation civile.
C.E.C.	Centre européen de la culture.
C.E.C.L.E.S. (ELDO)	Commission européenne pour la mise au point et la construction de lanceurs d'engins spatiaux (European Space Vehicle Launcher Development Organization).
C.E.E.	Communauté économique européenne (appelée également *Marché commun*).
C.E.E.-UN	Commission économique des nations pour l'Europe (de l'O.N.U.). Ne pas confondre avec le C.E.S.
C.E.E.P.	Centre européen de l'entreprise publique.
C.E.M.T.	Conférence européenne des ministres des Transports.
C.E.N.E.L.	Comité européen de coordination des normes électroniques.
C.E.P.C.	Comité européen pour les problèmes criminels (Conseil de l'Europe).
C.E.P.L.	Conférence européenne des pouvoirs locaux (Conseil de l'Europe).
C.E.P.T.	Conférence européenne des postes et télécommunications.
Cern	Organisation européenne pour la recherche nucléaire.
C.E.R.S. (ESRO)	Organisation européenne de recherche spatiale (European Space Research Organization).
C.E.S.	Conseil économique et social de la C.E.E.
C.E.S.C.	Confédération européenne des syndicats chrétiens.
C.E.S.L.	Confédération européenne des syndicats libres.
C.E.T.I.S.	Centre européen de traitement de l'information scientifique.
C.I.M.E.	Comité intergouvernemental pour les migrations européennes.
C.I.S.C.	Confédération internationale des syndicats chrétiens.
C.I.S.L.	Confédération internationale des syndicats libres.
C.J.C.E.	Cour de justice des Communautés européennes.
EFTA	Voir A.E.L.E.
ELDO	Voir C.E.C.L.E.S.
ENEA	Voir A.E.E.N.
ESRO	Voir C.E.R.S.
F.E.D.	Fonds européen de développement.
F.E.O.G.A.	Fonds européen d'orientation et de garantie agricole.
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade (Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce).
J.O.C.E.	*Journal officiel des communautés européennes.*
L.E.C.E.	Ligue européenne de coopération économique.
M.E.	Mouvement européen.
O.C.D.E.	Organisation de coopération et de développement économiques.
O.R.E.	Organisation régionale européenne de la Confédération internationale des syndicats libres (C.I.S.L.).
O.S.C.E.	Organisation statistique des communautés européennes.
U.E.B.L.	Union économique belgo-luxembourgeoise.
U.E.O.	Union de l'Europe occidentale.
U.E.P.	Union européenne des paiements.
U.E.R.	Union européenne de radiodiffusion.
U.N.I.C.E.	Union des industries de la Communauté européenne.

G. V.

Les institutions de coopération européenne ou la grande Europe

La coopération économique et technique

• *L'O. E. C. E., actuelle O. C. D. E.* C'est la première née de ces institutions européennes.

Nom : Organisation européenne de coopération économique (O. E. C. E.), puis Organisation de coopération et de développement économique (O. C. D. E.).

Création : 16 avril 1948, signature de la convention constitutive de l'O. E. C. E. ; 14 décembre 1960, signature de la convention constitutive de l'O. C. D. E. ; 30 septembre 1961, l'O. C. D. E. remplace effectivement l'O. E. C. E.

Pays membres : à l'origine, la Belgique, le Danemark, la France, la Grèce, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie font partie de l'O. E. C. E. (la Finlande a un statut spécial d'observateur). Par la suite, l'Autriche, l'Allemagne occidentale et l'Espagne (1959) ont fait partie de l'O. E. C. E. En 1971, l'O. C. D. E. comprend l'Allemagne occidentale, l'Australie (depuis 1971), l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande (1969), la France, la Grèce, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon (1964), le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse, la Turquie ; en observateurs, la Yougoslavie et la Nouvelle-Zélande ; soit plus de 420 millions d'habitants, dont des non-Européens.

Institutions. Elles se composent d'un Conseil des ministres, d'un Comité exécutif, dont dépendent le Comité du budget et de nombreux comités spécialisés, d'un secrétaire général, dont le secrétariat se divise en multiples départements.

Le but de l'organisation a changé depuis sa création. Destinée à l'origine à répartir l'aide américaine, à aider à la libération des échanges et à remédier à la convertibilité des monnaies — ce dont elle s'acquitta fort bien, suscitant l'Union européenne des paiements (19 sept. 1950, devenue à la fin de 1958 l'Accord monétaire européen) et d'autres organismes comme l'Agence de productivité (1953) et même une Agence européenne pour l'énergie nucléaire (A. E. E. N., 1957) —, elle s'oriente depuis 1960 vers une simple coopération économique des pays membres, qui y confrontent leur politique, et vers l'aide aux pays en voie de développement. Les pays membres de l'O. C. D. E. représentent en effet 20 p. 100 de la population mondiale, 61 p. 100 de la production industrielle mondiale, 65 p. 100 des échanges mondiaux et 90 p. 100 de l'aide au développement. Les trois objectifs principaux que s'est fixés la nouvelle organisation sont les suivants :

— assurer la plus forte expansion possible de l'économie et de l'emploi ainsi qu'une progression du niveau de vie dans les pays membres ;

— contribuer à une saine expansion économique dans les pays non-membres en voie de développement ;

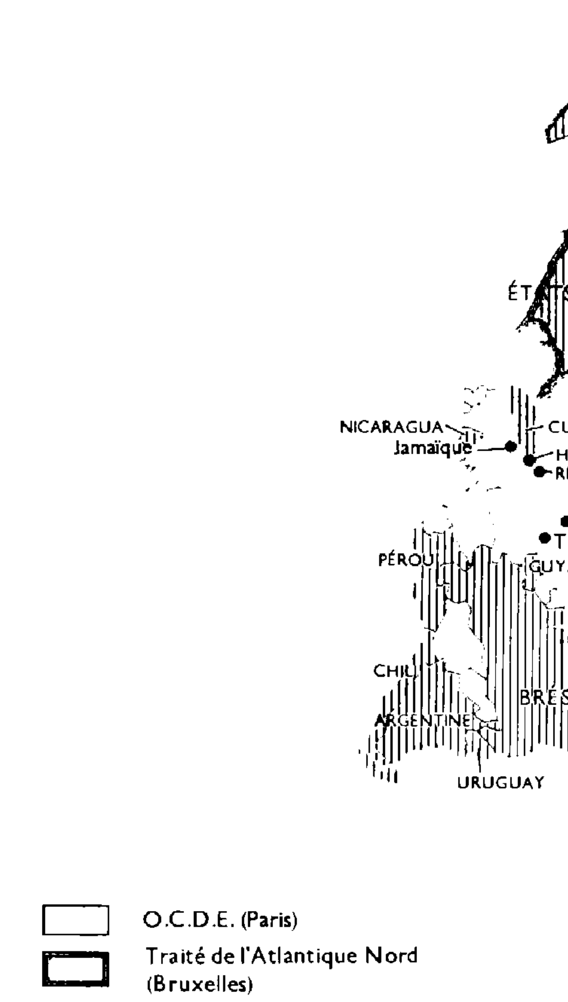
— contribuer à l'expansion du commerce mondial sur une base multilatérale et non discriminatoire, conformément aux obligations internationales.

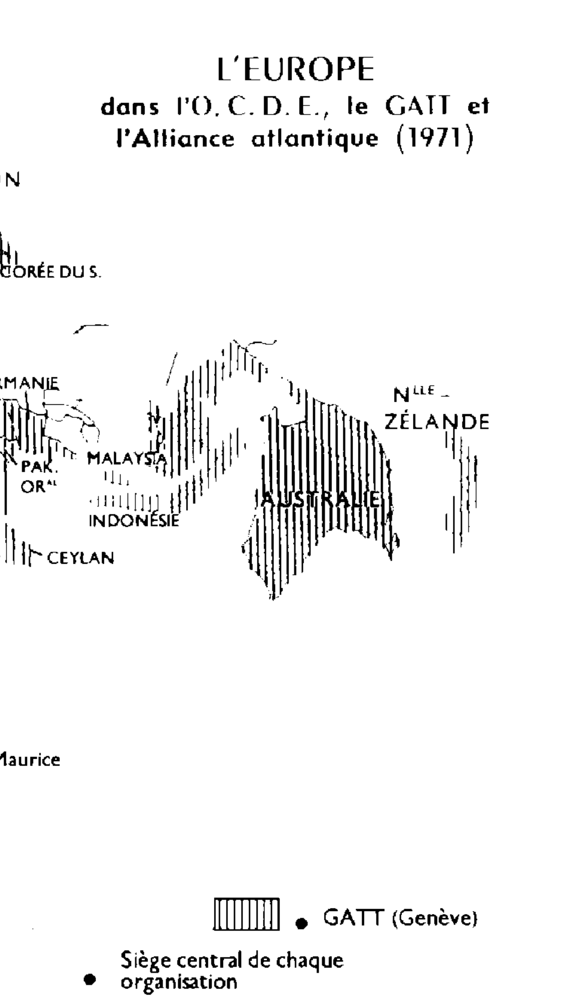
Les structures de l'O. C. D. E., simples en apparence, sont en réalité assez complexes. L'organe suprême est le *Conseil*, qui se réunit de temps en temps au rang des ministres et régulièrement au niveau des représentants permanents. C'est l'autorité définitive dont émanent tous les actes : les *décisions*, qui engagent les pays membres après qu'ils ont satisfait aux conditions de leur procédure constitutionnelle ; les *accords* passés entre les membres et les pays non-membres ou les institutions internationales ; les *recommandations* soumises à l'approbation des membres, qui les appliquent éventuellement ; enfin, les *résolutions*, qui réglementent les travaux de l'organisation. La règle du vote est l'unanimité, mais il peut être décidé (à l'unanimité) d'un autre procédé, et le système de l'abstention permet toujours à un pays de ne pas appliquer une décision qui reste valable pour ceux qui l'ont votée (accords préférentiels).

Le *Comité exécutif* réunit une fois par semaine les représentants de douze membres pour régler les affaires courantes et préparer les réunions du Conseil, qui peut le charger de tâches particulières comme la coordination de certains travaux.

Le *secrétaire général*, qui préside le conseil quand il n'est pas ministériel, prépare les réunions du Conseil et du Comité exécutif, auxquels il peut soumettre des propositions, et veille à l'exécution des directives données.

Les méthodes de travail sont souples, et les consultations de nature officieuse ; l'une des plus efficaces est la confrontation, discussion directe des principes et plans appliqués par chaque





pays membre : ainsi, le comité d'examen des situations économiques et des problèmes de développement procède annuellement à l'examen des situations économiques de chacun des membres.

Les principales matières traitées sont confiées à des *comités spécialisés* (que l'on peut regrouper sous les grandes têtes de chapitre suivantes : affaires économiques, environnement, main-d'œuvre et affaires sociales, agriculture et pêcheries, industrie et énergie, commerce international, aide au développement, affaires financières, sciences et enseignement).

• *L'A. E. L. E. (Association européenne de libre-échange).* L'A. E. L. E., pour sa part, est une initiative du Royaume-Uni et ce qui reste du projet d'une grande « zone de libre-échange » ; sa création motiva pour une bonne part le changement d'orientation de la politique de l'O. C. D. E.

Nom : Association européenne de libre-échange (A. E. L. E.) ou European Free Trade Association (EFTA).

Création : début des travaux, 19 novembre 1959. Convention de Stockholm, 4 janvier 1960 ; entrée en vigueur le 3 mai 1960.

Pays membres : le Royaume-Uni et les pays Scandinaves (Danemark, Norvège, Suède [déjà organisés autour du Conseil nordique et qui resserrèrent encore leurs liens le 23 mars 1962, par le traité de coopération nordique]) ; l'Autriche, la Suisse, l'Islande (accord de déc. 1969) et le Portugal, qui jouit d'un régime spécial. La Finlande ne peut être qu'un pays associé en raison de sa frontière commune avec l'U. R. S. S. Au total, l'organisation regroupe quelque 100 millions d'habitants.

Institutions : un seul organe, le Conseil, assisté de comités spéciaux et d'un secrétariat.

Calendrier des baisses des tarifs douaniers : juillet 1960, réduction à 80 p. 100 des droits ; juillet 61, à 70 p. 100 ; mars 1962, à 60 p. 100 ; décembre 1962, à 50 p. 100 ; décembre 1963, à 40 p. 100 ; décembre 1964, à 30 p. 100 ; décembre 1965, à 20 p. 100 ; décembre 1968, suppression des droits ; ces réductions ont été accompagnées à trois reprises d'une décision d'accélération du processus.

Les objectifs fixés par la convention sont les suivants : promouvoir l'expansion économique, le plein emploi, la croissance de la productivité, la stabilité financière et la montée du niveau de vie chez les pays membres ; assurer une saine concurrence ; éviter une trop grande disparité pour les matières premières produites par les pays membres ; contribuer au développement harmonieux du commerce mondial et à l'abaissement général des barrières douanières.

La structure de l'association est légère et repose sur un *Conseil* qui réunit les représentants des pays membres, lesquels gardent leur entière souveraineté.

Le Conseil délibère en principe à l'unanimité en obligeant tous les membres ; il peut créer tous les organes qui lui sont nécessaires (comités spéciaux pour les douanes, le commerce, le budget, l'agriculture, le développement économique, l'économie, et un comité consultatif de représentants patronaux et syndicaux et de quelques personnalités indépendantes) et établir relations et accords avec d'autres organisations internationales.

Le fonctionnement, empirique (consultations, enquêtes, ajustements d'accords), découle de la souplesse de l'accord et de l'importance des compétences conservées par les États. Une procédure générale de consultation et de plainte est prévue, progressive et souple, pour apprécier l'exécution des obligations et discipliner l'usage des représailles.

L'A. E. L. E. a eu à régler quelques problèmes spécifiques, comme celui de l'origine des produits, pour lequel elle a fixé des règles s'appliquant à la réexportation par les pays membres de produits importés de pays non-membres.

La politique agricole et celle des produits de la mer ont posé des problèmes délicats que l'association ne traite d'ailleurs pas directement. La surtaxe de 15 p. 100 que la Grande-Bretagne imposa aux importations en octobre 1964 contrairement aux règles de l'A. E. L. E. déclencha une assez grave crise au sein de l'Association, qui souffre par ailleurs de l'importance démesurée de la Grande-Bretagne par rapport aux autres pays membres.

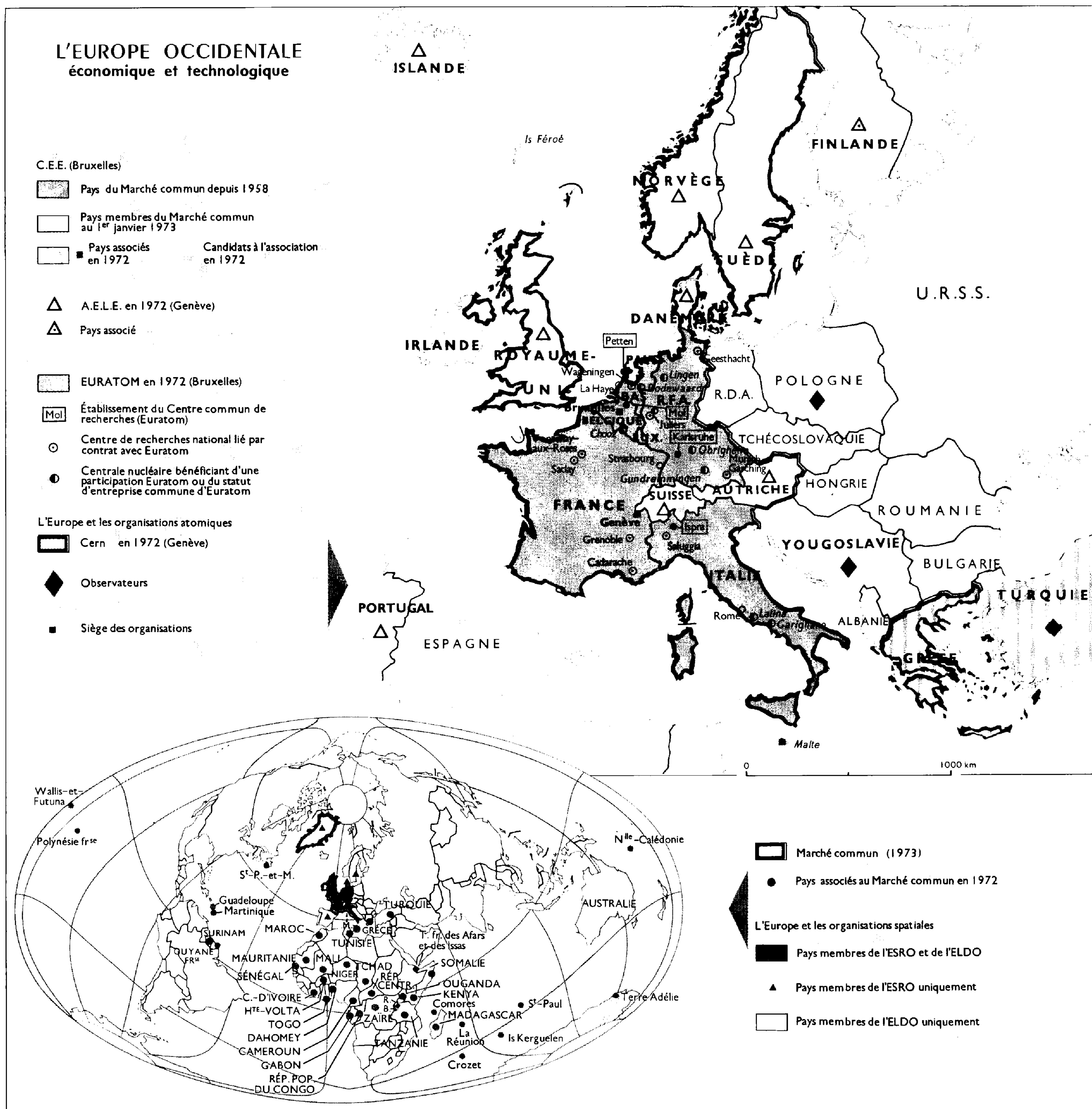
Enfin, l'Autriche est entrée dans l'A. E. L. E. pour essayer de ne pas rester isolée dans l'Europe ; mais 45 p. 100 de son commerce extérieur se fait avec l'Allemagne, et elle est également candidate à une association avec la C. E. E. ; malheureusement pour elle, la double appartenance est impossible ; l'Autriche est donc virtuellement démissionnaire de l'A. E. L. E. De même, la candidature du Danemark et du Royaume-Uni au Marché commun a toujours rendu aléatoires les perspectives de durée de l'Association.

• *La coopération européenne en matière de transports.* Elle est une des plus anciennes, occupant des commissions fluviales comme la Commission centrale pour la navigation sur le Rhin ou la Commission de la Moselle, ou encore des organismes ferroviaires de gestion et de financement comme Eurofima (convention du 20 oct. 1955), sans compter l'action de la commission économique pour l'Europe (O. N. U.) en la matière. Après la création de la C. E. C. A., le désir de fonder un « pool » des transports aboutit à la Conférence européenne des ministres des Transports par le protocole du 17 octobre 1953, qui coopère sur les problèmes techniques (et non économiques) que posent les transports, leur efficacité et leur développement maximal en Europe.

• Le protocole a été signé par l'Autriche, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, la France, la Grèce, l'Irlande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, la République fédérale d'Allemagne, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse, la Turquie, la Yougoslavie, tandis que les États-Unis ont le statut d'observateur, et le Japon d'associé. De même, le 13 décembre 1960, est signée la convention constitutive d'Eurocontrol, qui, depuis 1963, s'efforce d'unifier les réglementations du trafic aérien, de promouvoir une politique commune en matière de radio, de télécommunications et d'équipement, de déterminer l'espace aérien soumis à sa compétence et la politique à suivre quant à la rémunération des services rendus aux usagers. Ses membres sont l'Allemagne, la Belgique, la France, l'Irlande, le Luxembourg, les Pays-Bas et le Royaume-Uni.

L'Union européenne des paiements (U. E. P.) et l'Accord monétaire européen (A. M. E.)

L'U. E. P., née le 19 septembre 1950, vivra jusqu'à la fin de 1958. L'O. E. C. E. fonde cet organisme pour assurer la transférabilité des monnaies et renforcer et assouplir en même temps les accords bilatéraux de paiements conclus après la guerre. L'Union se compose d'un Comité de direction, rassemblant les représentants des principaux pays membres, et d'un secrétariat ; son agent exécutif est la Banque des règlements internationaux (B. R. I.) ; elle met sur pied un système multilatéral de paiement et des mécanismes de crédit.



Nécessaire en période d'inconvertibilité et d'instabilité monétaires, l'Union perd sa raison d'être dès 1954 et se transforme à la fin de décembre 1958 en Accord monétaire européen (A. M. E.), qui a été signé le 5 août 1955. L'Accord garde les mêmes structures que l'Union, mais désormais des observateurs du F. M. I., du gouvernement des États-Unis, du Comité des paiements de l'O. E. C. E. sont présents au Comité de direction. Le système multilatéral de paiement est amélioré, mais le mécanisme de crédit automatique disparaît pour faire place au Fonds monétaire européen (F. M. E.).

M.-A. L.

La coopération politique et militaire

Le Conseil de l'Europe. Il est sûrement le grand responsable de la transformation de l'opinion à l'égard de l'Europe et est à l'origine d'une véritable mentalité européenne, si les réalisations matérielles ne sont pas de son ressort, vu le peu de pouvoir dont il dispose.

Création : 5 mai 1949, conférence à Londres ; 8 mai 1949, ouverture de la première session ; 4 novembre 1950, signature de la convention des droits de l'homme, complétée le 20 mars 1952 par un protocole d'accord.

Membres originaires : Belgique, Danemark, France, Irlande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni et Suède, auxquels se sont ajoutées l'Allemagne occidentale, l'Autriche, Chypre, l'Islande, Malte, la Suisse et la Turquie.

La Grèce fut aussi membre, mais elle décida de se retirer en décembre 1969, le jour ou le Comité des ministres, sur proposition de la Commission européenne des droits de l'homme, envisagea de la suspendre.

Institutions : Comité des ministres et Assemblée consultative, auxquels s'ajoutent de nombreux comités ou commissions, comme la Commission et la Cour des droits de l'homme.

Le *Comité des ministres* regroupe les ministres des Affaires étrangères des pays membres en une conférence internationale intergouvernementale ; c'est l'organe de décision. Il délibère théoriquement à la majorité, mais, en fait, très souvent à l'unanimité des voix ; il se réunit deux fois par an (et ses délégués toutes les six semaines environ) pour examiner les recommandations que lui adressent l'Assemblée ou les gouvernements des pays membres, ses décisions (avis, recommandations, résolutions, règlements, accords) ne liant que les pays qui les ont votées.

L'*Assemblée consultative* groupe les représentants des parlements nationaux (trois, quatre, six, sept, dix et même dix-huit selon l'importance du pays) ; elle comprend une commission permanente et des commissions spécialisées. Elle joue un triple rôle de porte-parole de l'opinion publique, de tribune parlementaire où sont examinés les travaux d'autres organisations sans assemblée (O. C. D. E., ELDO, Cern), de définisseur de la position et des responsabilités des pays d'Europe de l'Ouest par rapport au reste du monde.

Les autres organes du Conseil de l'Europe sont les suivants : un comité mixte qui fait le lien entre le Comité des ministres et l'Assemblée ; un fonds de réétablissement pour les réfugiés nationaux et les excédents de population ; un conseil de coopération culturelle ; un comité européen pour les problèmes criminels, qui se réunit une fois par an ; une conférence européenne des pouvoirs locaux, qui se réunit tous les deux ans. La *Commission européenne des droits de l'homme* réunit des personnalités indépendantes, en même nombre qu'il y a de pays membres, lesquelles sont élues par le Comité des ministres à la majorité absolue des voix ; elle traite des affaires couvertes par la convention des droits de l'homme, examine si les demandes sont recevables, établit les faits et si la convention a bien été violée ; elle joue aussi un rôle de conciliation, mais la décision finale appartient au Comité des ministres ou à la *Cour de justice européenne des droits de l'homme*, si elle est saisie. Cette Cour est organisée d'une façon tout à fait semblable à la Commission européenne des droits de l'homme.

Les *objectifs* et les *tâches générales* du Conseil de l'Europe sont à la fois illimités et restreints. Illimités comme l'étendue de sa compétence, le Conseil étant un organe à vocation d'institution centrale ; restreints comme ses pouvoirs de fait. Néanmoins, il ne semble pas loin d'avoir atteint les objectifs qu'il s'était fixés : « Promouvoir les idéaux et les principes qui sont le patrimoine commun [des pays membres] et favoriser leur progrès économique et social par l'adoption d'une action commune dans les domaines économique, social, culturel, scientifique, juridique, administratif, ainsi que par la sauvegarde et le développement des droits de l'homme et des libertés fondamentales. »

• *L'O. T. A. N. (Organisation du traité de l'Atlantique Nord).* Du traité de l'Atlantique Nord a découlé l'O. T. A. N., organisation militaire de garantie collective en cas d'agression. Le champ d'application déborde ici l'Europe de l'Ouest, mais l'organisation de la défense atlantique intéresse au plus haut point les pays d'Europe occidentale.
Nom : Organisation du traité de l'Atlantique Nord (O. T. A. N.) ou North Atlantic Treaty Organization (NATO).
Création : 4 avril 1949, traité signé à Washington ; 20 septembre 1951, création officielle d'une organisation pour gérer le traité.
Pays membres : Allemagne occidentale, Belgique, Canada, Danemark, États-Unis, Grèce, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Turquie, France (jusqu'en 1966).
Institutions : un Conseil de l'Atlantique Nord, un secrétaire général, des organisations subsidiaires et des organismes militaires. (V. Atlantique Nord *[traité de l']*.)

■ L'UNION EUROPÉENNE OCCIDENTALE (U. E. O.).
Nom : Union occidentale (U. O.), puis Union européenne occidentale (U. E. O.).
Création : 4 mars 1947, à Dunkerque, signature du traité d'alliance entre la Grande-Bretagne et la France ; 17 mars 1948, pacte de Bruxelles constituant l'U. O. ; 23 octobre 1954, signature à Paris du protocole instituant l'U. E. O. (ce nouvel accord est marqué par l'échec de la C. E. D.).
Pays membres : Allemagne occidentale, Belgique, France, Grande-Bretagne, Italie, Luxembourg, Pays-Bas.

La coopération scientifique et technologique

• *La collaboration européenne en matière nucléaire.* Elle est assurée par le *Cern.*
Nom : Conseil européen pour la recherche nucléaire, puis Organisation européenne pour la recherche nucléaire.
Création : Conseil provisoire en février 1952 ; le 1er juillet 1953 à Paris, sous l'égide de l'Unesco, signature de la Convention qui entre en vigueur en septembre 1954.
Pays membres : Allemagne occidentale, Autriche, Belgique, Danemark, France, Grèce, Italie, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Suisse ; la Pologne, la Turquie et la Yougoslavie ont un statut d'observateur.
Institutions : elles regroupent un Conseil, des comités et le groupe des directeurs de 7 départements.

L'objectif du Cern était d'établir à Genève un laboratoire de recherche fondamentale travaillant sur deux accélérateurs de particules ; tous les travaux pouvant être de nature militaire sont exclus, et les résultats théoriques et expérimentaux sont publiés. À l'heure actuelle, un nouveau laboratoire est en passe d'être construit. La collaboration avec des centres américains semblables est étroite depuis le début, et, en juillet 1967, un accord a été signé avec le Comité d'État pour l'application de l'énergie atomique soviétique.

• *La coopération dans le domaine spatial.* Dans le domaine de l'espace, la coopération européenne prend deux formes. La première est celle de l'ESRO (ou C. E. R. S.), la seconde celle de l'ELDO (ou C. E. C. L. E. S.).

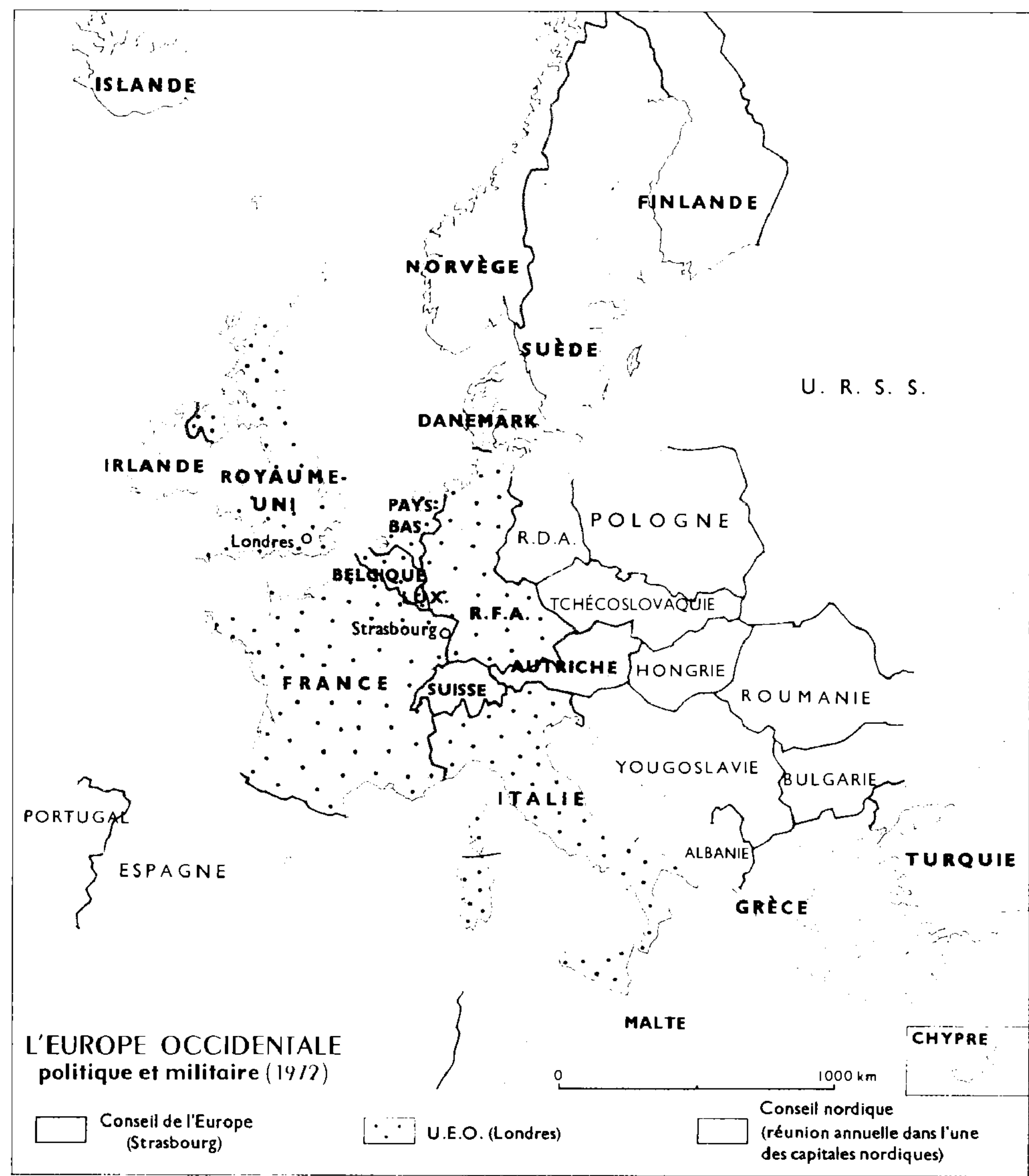
■ L'ESRO.
Nom : Organisation européenne de recherches spatiales (C. E. R. S. pour l'euphonie) ou European Space Research Organization (ESRO, sigle le plus employé).
Création : convention, 14 juin 1962 ; entrée en vigueur, 20 mars 1964.
Pays membres : Belgique, Danemark, Espagne, France, Pays-Bas, République fédérale d'Allemagne, Royaume-Uni, Suède, Suisse. L'Autriche, la Norvège et l'Islande bénéficient d'un statut d'observateur.
Institutions. Elles comprennent un Conseil, un directoire, un siège central à Paris et trois établissements (ESTEC, ESOC, ESRIN).

Les objectifs sont d'assurer et de développer, à des fins exclusivement pacifiques, la collaboration entre États européens dans le domaine de la recherche et de la technologie spatiale ; l'Organisation procure aux milieux scientifiques des pays membres les moyens techniques nécessaires pour réaliser des expériences spatiales qui vont de l'étude de l'environnement proche de la Terre à celle de l'astronomie stellaire ; elle conçoit et construit des charges utiles de fusées-sondes et de satellites portant à leur bord du matériel d'expériences conçu par les instituts scientifiques des pays membres, assure leur lancement, l'acquisition et le traitement des données fournies par les fusées-sondes et les satellites de son programme.

À l'origine de l'Organisation se trouve le COSPAR (Committee on Space Research), réuni en conférence à Nice en 1960. En décembre 1960 à Meyrin (Suisse), un accord signé instituait la C. O. P. E. R. S. (Commission préparatoire européenne de recherches spatiales), qui prit effet le 27 février 1961 et prépara la convention constitutive du C. E. R. S. (ESRO).

La structure comporte d'abord un *Conseil* qui se réunit au moins deux fois par an pour établir la ligne de conduite scientifique, technique et administrative, et déterminer tous les trois ans le niveau des ressources. Chaque pays envoie deux délégués (soit deux voix) et des conseillers. Le Conseil est assisté d'un comité administratif et financier (AFC) et de comités spécialisés : scientifique et technique (STC), intérimaire des programmes d'application (IAPC), consultatif des programmes de lancement (LPAC), assistés d'un certain nombre de groupes *ad hoc* (structure de l'atmosphère, astronomie solaire...). Le directoire de l'organisation comprend le directeur général, le directeur des programmes et des plans, le directeur de l'administration (tous les trois du siège parisien), le directeur du Centre européen de recherche et de technologie spatiales (Noordwijk) et le directeur du Centre européen d'opérations spatiales (Darmstadt).

Les *établissements* de l'organisation sont au nombre de trois : l'ESTEC (Centre européen de recherche et de technologie spatiales), situé à Noordwijk aux Pays-Bas, est chargé de la mise au point des véhicules spatiaux et de la recherche appliquée ; l'ESOC (Centre européen d'opérations spatiales), installé à Darmstadt (Allemagne), s'occupe des moyens de lancement et du traitement des données des satellites qu'il acquiert grâce à un réseau mondial de poursuite et de télémesure comportant 4 stations : Fairbanks (Alaska), Ny-Alesund (Spitzberg), Port Stanley (îles Falkland), Redu (Belgique) ; c'est de l'ESOC que dépend la base européenne de lancement des fusées-sondes Esrange, à Kiruna, en Suède ; l'ESRIN (Institut européen de recherche spatiale), enfin,



L'EUROPE OCCIDENTALE
politique et militaire (1972)

situé à Frascati (Italie), est chargé des recherches théoriques et expérimentales de physique et de chimie fondamentale dans les domaines touchant aux phénomènes spatiaux.

En 1970, l'organisation employait plus de 1 300 personnes, et son budget pour 1971 dépassait 63 millions de dollars.

Les réalisations à l'actif du C. E. R. S. sont nombreuses : 4 satellites envoyés ainsi que de nombreuses fusées-sondes et des réalisations d'application.

■ L'ELDO.

Nom : Organisation européenne pour la mise au point et la construction de lanceurs d'engins spatiaux (C. E. C. L. E. S.) ou European Space Vehicle Launcher Development Organization (ELDO, sigle le plus employé).
Création : convention, 29 mars 1962 ; entrée en vigueur, 29 février 1964.
Pays membres : Australie, Belgique, France, Italie, Pays-Bas, République fédérale d'Allemagne, le Royaume-Uni depuis décembre 1971 ; le Danemark et la Suisse ont qualité d'observateur.
Objectifs : doter l'Europe de moyens autonomes en matière d'engins spatiaux destinés à des utilisations pacifiques.

Les institutions comprennent un Conseil et un secrétaire général, qui ont la responsabilité de la réalisation des tâches conférées à l'Organisation ; le Conseil est composé de deux délégués par État membre, assistés de conseillers. Deux comités (le comité financier et le comité scientifique et technique) rendent compte au Conseil de leurs travaux. Le secrétaire général est assisté d'un secrétariat international dont l'effectif est d'environ 350 agents.

L'Organisation dispose de deux bases de lancement : à Woomera en Australie et à Kourou en Guyane française. Elle a mis au point et construit les premiers lanceurs européens, *Europa I* et *Europa II* (à la suite de l'échec d'*Europa II*, le Royaume-Uni a décidé d'abandonner sa qualité de membre pour n'être plus qu'un observateur), de même qu'un programme de construction de ces deux lanceurs, qui seront utilisés pour mettre en orbite le satellite de télécommunication franco-allemand *Symphonie*. Un lanceur *Europa III* est également prévu, de même qu'une participation de l'Europe au programme post-Apollo. (V. aéronautique et aérospatiale *[industrie]*.)

La défense de l'Europe occidentale

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, l'Europe, dévastée, profondément traumatisée par l'aventure hitlérienne, divisée en zones d'influence américaine et soviétique, se trouve aux prises avec de graves problèmes humains, sociaux et économiques. La hantise d'un relèvement allemand maintient quelque temps l'entente des anciens alliés, mais l'attitude expansionniste de l'U. R. S. S. fait bientôt naître la crainte d'une agression soviétique contre l'Europe occidentale. La défense de celle-ci, axée initialement contre un éventuel retour du danger allemand, sera désormais orientée, avec l'appui des États-Unis, face à la menace soviétique.

Premières tentatives d'organisation de la défense

Dès 1945, les démocraties occidentales procèdent à une démobilisation massive, tandis que l'U. R. S. S. maintient plus de 4 millions d'hommes sous les armes. Les gouvernements restent inquiets du militarisme allemand, et, le 4 mars 1947, à Dunkerque, la France et le Royaume-Uni signent un traité « d'alliance et d'assistance mutuelle » face à une éventuelle agression allemande. Mais, au même moment, les Soviétiques constituent à leur frontière occidentale un glacis d'États satellites qui enracinent leur puissance au cœur de l'Europe, désormais coupée en deux, et exercent leur pression sur la Grèce et la Turquie. Enfin, l'agitation sociale se développant en France et en Italie, l'Europe entière semble alors à la merci de l'U. R. S. S., et les Occidentaux estiment indispensable de mettre sur pied un système de défense efficace. Au plan Marshall de relèvement européen (juin 1947), l'U. R. S. S. riposte par la création du *Kominform* (oct. 1947), puis met la main sur Prague (févr. 1948). Le 17 mars, par le *traité de Bruxelles*, la Belgique, la France, le Luxembourg, les Pays-Bas et le Royaume-Uni se promettent assistance mutuelle face à toute politique d'agression, allemande ou autre. Le 24 juin suivant, les Soviétiques commencent le blocus de Berlin. Présidé par le maréchal Montgomery, assisté du général de Lattre de Tassigny, le Comité militaire du traité de Bruxelles (installé à Fontainebleau) constate l'extrême faiblesse des forces de l'*Union occidentale* et la nécessité d'un soutien américain, notamment nucléaire. Pour se défendre à l'est du Rhin, comme le préconise de Lattre, il faudrait accroître considérablement la contribution des pays membres — ce qui est incompatible avec leur situation économique — ou admettre une participation militaire allemande, ce qui pose des problèmes politiques particulièrement délicats.

L'Alliance atlantique et le réarmement allemand

C'est en 1948 que l'idée d'un système occidental de défense s'impose aux États-Unis. Il se traduit le 4 avril 1949 par la signature du *traité de l'Atlantique* Nord*, qui apporte aux cinq de Bruxelles — auxquels se joignent sept autres États, puis, en 1952, la Grèce et la Turquie — le poids de la puissance américaine. Les seuls pays hors du pacte, à l'ouest du rideau de fer, sont les neutres (Autriche, Irlande, Suède, Suisse et Finlande), les pays communistes (Albanie, Yougoslavie) et l'Espagne, maintenue à l'écart par les démocraties occidentales mais qui signera un accord particulier avec les États-Unis en 1953. À l'origine, la stratégie de l'O. T. A. N. est fondée sur le concept dissuasif de représailles nucléaires américaines. Mais l'instrument de représailles puissantes n'existant pas encore, il est nécessaire de pousser « le plus à l'est possible » un système défensif classique, ce qui suppose la participation militaire allemande. Ce réarmement heurte profondément les sentiments de tous les peuples européens. En Allemagne même, où la république fédérale est instaurée par la loi fondamentale du 23 mai 1949, l'opinion est très réservée, mais, en juin 1950, la guerre de Corée accroît la crainte d'une agression soviétique, et, en septembre, le Conseil de l'Atlantique admet le principe de la contribution allemande. Le 24 octobre, la France présente le « plan Pleven » d'armée européenne, visant, par une intégration poussée des unités, à interdire la renaissance d'une nouvelle Wehrmacht. Le traité instituant la *Communauté européenne de défense* (C. E. D.) est signé à Paris le 27 mai 1952 par la Belgique, le Luxembourg, la France, l'Italie, les Pays-Bas et la République fédérale d'Allemagne, la Grande-Bretagne s'étant abstenue ; Belgique et Pays-Bas ratifient le traité. En France, la C. E. D. se heurte à l'opposition des communistes et de ceux qui ne veulent pas renoncer au caractère national de leurs forces. Le traité ayant été repoussé le 30 août 1954 par l'Assemblée nationale, le problème du réarmement allemand est repris sur de nouvelles bases. Les pourparlers aboutissent le 23 octobre 1954 aux *accords de Paris* : la République fédérale d'Allemagne, reconnue comme État souverain, accède avec l'Italie à l'Union de l'Europe occidentale (U. E. O.), après modification du traité de Bruxelles ; elle est invitée à adhérer à l'O. T. A. N. et s'engage à ne fabriquer aucune arme atomique, chimique ou biologique. À l'entrée de l'Allemagne de l'Ouest dans l'O. T. A. N., le 5 mai 1955, l'U. R. S. S. riposte le 14 mai en signant avec les républiques populaires d'Europe orientale le *pacte de Varsovie**, auquel la République démocratique allemande apportera sa contribution à partir du 28 janvier 1956.

L'Alliance atlantique et l'Europe

Depuis 1949, la défense de l'Europe occidentale est liée à l'Alliance atlantique, dont la stratégie, dominée par le fait atomique, reste soumise à la volonté américaine. Malgré le réarmement allemand, qui porte la défense à hauteur du rideau de fer, les conséquences de l'avènement en 1952 et 1953 des armes thermonucléaires vont entraîner de profondes modifications de la stratégie de l'O. T. A. N. Face à la menace soviétique, qui dispose depuis octobre 1957 (1er *Spoutnik*) de vecteurs capables d'atteindre le territoire américain, le recours à la riposte nucléaire ne paraît admissible que pour la défense d'intérêts absolument vitaux. La crédibilité de représailles massives américaines au profit de l'Europe se trouve aussi gravement atteinte. La Grande-Bretagne et la France, devenues puissances nucléaires en 1952 et 1960, se réservent l'emploi de leurs armes nucléaires pour la défense de leurs intérêts propres. Le président Kennedy,

en 1961, ouvre la voie à une solution en proposant une réforme de l'Alliance fondée sur « deux piliers » (Europe et États-Unis), qui deviendraient deux partenaires égaux. En décembre 1962, il resserre à Nassau les liens qui unissent la Grande-Bretagne aux États-Unis. Il disparaîtra un an plus tard sans avoir réalisé cette réforme, mais après avoir lancé la notion de « réponse flexible », repoussée par les pays européens, notamment par la France. Ces pays estiment qu'une telle stratégie aboutirait à accroître leur contribution en forces classiques et, en cas de conflit, à faire de l'Europe la principale victime des échanges nucléaires. Le président Johnson poursuit la politique de son prédécesseur, mais les pays d'Europe occidentale sont de plus en plus conscients de leur dépendance de la protection américaine. En 1966, la France décide de dénoncer son adhésion à l'organisation militaire atlantique, mais reste membre de l'Alliance et, après accord avec Bonn, maintient des forces en territoire allemand sous commandement français. Après le départ de la France, l'O. T. A. N. s'efforce d'améliorer la participation de ses membres européens à la définition de sa stratégie nucléaire en créant des organismes spécialisés, puis, en décembre 1967, adopte le concept de « riposte graduée ».

La détente et l'Europe

L'équilibre nucléaire réalisé dans les années 60 entre les États-Unis et l'U. R. S. S. a profondément modifié les conditions de la défense de l'Europe. Une intervention atomique américaine, entraînant en riposte des dommages considérables aux États-Unis, devient moins vraisemblable. La politique de détente conduit à de multiples démarches visant à réduire la tension en Europe. Parallèlement aux conférences de Genève sur le désarmement, des pourparlers menés entre Soviétiques et Américains aboutissent aux accords de Moscou (1963), au traité de non-prolifération des armes nucléaires (1968), puis, à la suite des négociations SALT (1969), aux accords Brejnev-Nixon de 1972 et 1974. De son côté, l'Allemagne fédérale normalise ses relations avec les pays socialistes et signe en 1970 des traités avec l'U.R. S. S. et la Pologne. Si la question de Berlin aboutit le 3 septembre 1971 à un accord entre l'U. R. S. S. et ses anciens alliés, les rapports entre les deux Allemagnes demeurent difficiles. Depuis longtemps, les Soviétiques cherchent à obtenir une réduction des forces en Europe. Déjà en 1957, Adam Rapacki, ministre polonais des Affaires étrangères, avait proposé sans succès une dénucléarisation de l'Europe centrale. Le Conseil de l'Atlantique, en 1968, et les pays du pacte de Varsovie, en 1969, lancent l'idée d'une réduction des forces en Europe. Celle-ci fera l'objet des longues négociations qui aboutiront en 1973 à l'ouverture de deux conférences : l'une, à Helsinki, de 33 nations sur la sécurité européenne qui signeront le 1er août 1975 une déclaration commune (v. désarmement) ; l'autre, à Vienne, sur la réduction mutuelle des forces et armements en Europe centrale. Au même moment, l'Europe est gravement menacée dans son économie par la crise pétrolière qui éclate à l'occasion de la 4e guerre israélo-arabe. Ce dernier conflit consacre à la fois le poids des États-Unis et de l'U. R. S. S. comme l'effacement des pays européens tenus en dehors du conflit. Ces derniers ressentiront vivement de n'avoir pas été consultés par les États-Unis lors de la mise en alerte des forces nucléaires américaines pour prévenir toute intervention soviétique au Proche-Orient. Si la déclaration signée à Bruxelles en 1974 par les membres du Pacte atlantique tend à dissiper ce malaise, le problème de la défense de l'Europe se repose très vite, notamment pour la coopération en matière de construction d'armement aérien. La longue négociation, qui aboutit en 1975 à faire préférer par les Pays-Bas, la Belgique, la Norvège et le Danemark l'avion de combat américain « YF-16 » à son concurrent français « Mirage F-1 », souligne la priorité que ces pays accordent, pour leur défense, à la garantie militaire des États-Unis. Au moment où l'Angleterre confirme par référendum son adhésion à l'Europe des Neuf, il semble que les efforts de ses membres doivent tendre à réaliser entre eux un minimum d'unité politique sans laquelle le problème de la mise en œuvre d'une défense de l'Europe « ne peut être utilement abordée » (Giscard d'Estaing, mai 1975).

B. de B.

L'intégration européenne ou la petite Europe

Cette « Europe des Six », qui, en 1973, compte neuf membres, regroupe au sein de trois communautés (charbon-acier ; Marché commun ; Euratom) l'Allemagne occidentale, la Belgique, la France, l'Italie, le Luxembourg et les Pays-Bas, ainsi que le Danemark, l'Irlande et le Royaume-Uni. Trois traités différents ont été signés, mais, depuis 1967, des structures communes en assurent l'application ; c'est pourquoi on trouve indifféremment les expressions de « Communautés européennes » et de « Communauté européenne », marquées d'ailleurs par la prééminence du Marché commun, sorte de traité-cadre, sur les deux autres communautés, qui règlent des problèmes plus particuliers.

L'*intégration* se distingue ici très nettement de la *coopération* : les organes supérieurs des Communautés possèdent des pouvoirs propres (ressemblant à ceux d'un État) et prennent des décisions qui sont immédiatement contraignantes pour les États et peuvent entraîner la modification des ordres juridiques nationaux préexistants.

Les Communautés ou la Communauté

• *Les trois traités.*

1. Le *traité de la C. E. C. A.* (Communauté économique du charbon et de l'acier), d'une durée de 50 ans, fut le premier signé, le 18 avril 1951, à Paris, et entra en vigueur le 25 juillet 1952 : il institua la première des communautés économiques européennes, la Communauté européenne du charbon et de l'acier, qui affirme nettement ses intentions fédérales et supranationales. Pour cet instrument du rapprochement franco-allemand, on a choisi seulement deux secteurs d'activité, mais primordiaux pour l'économie d'après guerre ; l'évolution conjoncturelle, et surtout structurelle, de l'économie charbonnière, en particulier, a posé cependant des problèmes où l'étroitesse du champ d'action a été gravement ressentie.

Le traité organise la concurrence en partant des notions économiques de spécialisation et amplification des échanges, ainsi que de division internationale du travail. Mais les bienfaits d'une concurrence à l'échelle de 180 millions de consommateurs ne sont véritables que si le marché est « transparent » (publicité des prix de vente, qui donne au consommateur la possibilité réelle d'un choix), et que si la concurrence est réglementée (pas de concentration abusive, de discrimination entre les acheteurs, de guerre des prix).

• Une *Haute Autorité* est chargée de définir périodiquement les objectifs de production et de modernisation à moyen terme et peut garantir les emprunts des entreprises sidérurgiques et charbonnières qui suivent sa politique grâce à un fonds constitué par des prélèvements directs et annuels sur toutes les entreprises sidérurgiques et charbonnières.

• Selon les matières, les décisions appartiennent à cette Haute Autorité (collège de neuf personnalités indépendantes) ou au *Conseil des ministres* (ministres ou représentants des États), ou bien encore aux deux réunis statuant à la majorité qualifiée ou à l'unanimité.

• Le traité institue également une *Cour de justice* chargée de veiller à son application et à son interprétation et une *Assemblée parlementaire* réunissant les délégués des Parlements nationaux pour examiner périodiquement l'action de la Haute Autorité, qui lui soumet un rapport annuel et est responsable devant elle. (Ces deux derniers organes seront, en 1958, les premiers organes communs des Communautés.)

2. Les *traités de la C. E. E.* (Communauté économique européenne, ou Marché commun) et de la *C. E. E. A.* (Communauté européenne de l'énergie atomique, ou Euratom) furent signés en même temps, à Rome, le 25 mars 1957, suivis à Bruxelles (17 avr. 1957) de protocoles ; ils entrèrent en vigueur le 1er janvier 1958. Leur durée est illimitée. Ce 25 mars 1957 est une date capitale dans l'évolution de l'Europe de l'Ouest.

— Le traité de la C. E. E., relatif au Marché commun, reprend les principes de la transparence du marché et de la concurrence organisée, mais en les appliquant à tous les secteurs économiques où l'action publique est déjà déterminante et en prévoyant un calendrier précis pour la suppression des droits de douane et des contingentements ; il prévoit, en outre, que les pays membres se concerteront pour établir des politiques communes dans le plus grand nombre de domaines possible ; ce Marché commun, fondé sur une union douanière, est doublé d'un programme social et de développement économique.

Comme le traité de la C. E. C. A., le traité de Rome institue des organes ayant une personnalité propre et des pouvoirs réels : une *Commission*, un *Conseil des ministres*. Mais tandis que le traité-loi du charbon et de l'acier fixait d'une manière détaillée les pouvoirs d'application confiés à la Haute Autorité, il a fallu attendre l'élaboration de politiques communes pour savoir quels sont les pouvoirs d'application de la Commission de la C. E. E. : il s'est révélé que ces pouvoirs sont du même ordre, sauf en ce qui concerne l'autonomie financière, celle dont dispose la C. E. C. A. étant supérieure.

À la C. E. E. se sont associés la Grèce et la Turquie, les pays et territoires d'outre-mer et un certain nombre de pays africains ; d'autres traités se sont donc greffés sur celui de 1957.

— La tâche que le second traité de Rome a fixée à la C. E. E. A. est beaucoup plus restreinte : il s'agit d'organiser un double marché commun des matières fissiles, d'une part, et du matériel, des équipements spécialisés, des capitaux et des spécialistes, d'autre part, suivant des dispositions sommairement indiquées.

La C. E. E. A. était gérée par une *Commission* et un *Conseil des ministres.*

• *Les institutions communes.* En application de la convention du 8 avril 1965, les trois Conseils des ministres, ainsi que les deux Commissions et la Haute Autorité fusionnèrent le 1er juillet 1967 en un seul Conseil et en une Commission unique.

Désormais, tous les organes des trois Communautés sont communs ; c'est une première étape vers l'unification de la Communauté européenne, la seconde devant être la fusion des traités.

• La *Commission unique* (de 9 membres depuis juill. 1970) est la gardienne des traités : s'il y a manquement, elle peut engager une procédure devant la Cour de justice après avoir mené sa propre enquête.

C'est aussi l'organe d'exécution de la Communauté : elle établit les textes d'application de certaines dispositions des traités ou d'actes pris par le Conseil des ministres ; elle applique les règles des traités aux cas particuliers et assure la gestion des fonds communautaires (tâches qui se diversifient selon qu'il s'agit d'appliquer l'un ou l'autre des traités).

Les fonds communautaires consistent, au titre de la C. E. C. A., en un prélèvement sur la production du charbon et de l'acier. Ils ont permis de fournir de 1952 à 1968 plus de 720 millions de dollars de prêts. Au titre de la C. E. E. A. et de la C. E. E., les fonds consistent en participations des États membres, suivant une clef de répartition, et en ressources propres depuis 1963. Ils servent d'une part à la gestion du programme de recherche et d'enseignement et à la construction de quatre établissements de recherche nucléaire (Ispra en Italie ; Karlsruhe en Allemagne, Mol en Belgique et Petten aux Pays-Bas), où travaillent plus de 2 000 personnes. Ils alimentent d'autre part les fonds spéciaux de la C. E. E. : Fonds européen d'orientation et de garantie agricoles (2 millions et demi de dollars pour 1969) ; Fonds social européen (environ 30 millions de dollars par an) ; Fonds européen de développement (près de 1 milliard et demi de dollars depuis 1958, dont la moitié environ en dons).

Enfin, la Commission assure la gestion des clauses de sauvegarde du traité permettant des dérogations dans des circonstances exceptionnelles, à la demande des États membres. Surtout, la Commission est l'initiatrice de la politique communautaire ; elle exprime l'intérêt commun et maintient l'unité et la cohérence de cette politique.

La Commission est secondée pour des secteurs particuliers par des comités de gestion ou des comités de représentants des gouvernements ; elle consulte obligatoirement sur certaines questions le Comité économique et social (C. E. E. et C. E. E. A.) et le Comité consultatif (C. E. C. A.).

• Le rôle du *Conseil des ministres*, qui réunit les ministres des Affaires étrangères des Six ou des ministres spécialisés, dont les travaux sont préparés par le Comité des représentants et qui ne délibère jamais sans la présence de la Commission, est d'entériner les propositions de la Commission, qu'il ne peut modifier qu'à l'unanimité : pendant le second semestre de 1967, la Commission a transmis au Conseil 102 propositions et 66 projets et autres communications, et le Conseil a adopté 74 règlements, 4 directives, 4 décisions et une recommandation, plus 2 avis conformes et une consultation au titre de la C. E. C. A.

Le dialogue entre la Commission et le Conseil des ministres a donc une importance primordiale. Il a d'ailleurs une dynamique propre ; sur une proposition de la Commission, quand joue la règle de la majorité, on peut aboutir à trois situations : l'adoption, une décision différente si une unanimité s'est dégagée, ou le désaccord, et en ce cas seule la Commission peut modifier sa proposition. La perspective d'un tel désaccord au cours de cette procédure majoritaire incite en fait les deux institutions et les pays membres à abandonner toute position extrême et à faire les efforts nécessaires pour trouver une politique commune ; paradoxalement, cette procédure conduit assez rapidement à l'unanimité du vote ; elle est beaucoup plus employée d'ailleurs depuis 1966. Elle empêche les majorités changeantes au gré des coalitions d'intérêts ou des luttes d'influence, et les décisions contradictoires selon les sujets. Malgré les dispositions des textes, qui tendent à donner au moins autant d'importance, sinon davantage, à la Commission qu'au Conseil, c'est cependant de celui-ci que dépend essentiellement, en définitive, l'élaboration réelle de la politique économique de l'Europe.

Les actes qui émanent du Conseil prennent des noms différents selon qu'on se réfère aux traités de Paris (C. E. C. A.) ou de Rome (les deux autres Communautés). Pour ces dernières, le Conseil prend : des *règlements* de portée générale, obligatoires dans tous leurs éléments et directement applicables aux pays membres ; des *directives*, qui lient tout pays membre destinataire quant au résultat à atteindre ; des *décisions*, obligatoires dans tous leurs éléments pour les destinataires désignés (gouvernement, entreprise, particulier) ; des *recommandations* ou *avis*, enfin, qui ne lient pas. En application du traité de Paris, le Conseil peut prendre : des *décisions*, obligatoires dans tous leurs éléments ; des *recommandations*, qui obligent quant aux buts assignés ; des *avis*, qui ne lient pas.

• Le *Parlement européen* garantit l'indépendance de la Commission, qui est responsable devant lui et lui seul. Ses 142 membres du début sont devenus 198 depuis l'adhésion du Danemark, de l'Irlande et du Royaume-Uni (10 Danois et 10 Irlandais, 14 Belges et 14 Néerlandais, 6 Luxembourgeois, 36 pour chacun des autres États). Ils se réunissent environ six fois par an en session d'une semaine, à Strasbourg, et se regroupent non par nationalité mais par appartenance politique. Le Parlement européen est consulté sur les principales propositions de la Commission avant que le Conseil ne se prononce ; il peut, par une motion de censure, entraîner la démission de la Commission. Il fonctionne comme un Parlement national (questions écrites, questions orales, débats, commissions spécialisées se réunissant à huis clos). La désignation des membres de l'Assemblée, jusqu'alors effectuée par les parlements nationaux, se fera ultérieurement au suffrage universel direct, comme en a décidé le Conseil de la Communauté le 20 septembre 1976, recommandant aux États membres l'adoption de cette décision.

• La *Cour de justice européenne* permet de régler des cas d'espèce et de donner l'interprétation authentique des textes, dont elle précise et oriente les modalités d'application. Sept juges, nommés pour 6 ans d'un commun accord par les gouvernements, et deux avocats généraux servent de recours aux entreprises, à la Commission, aux gouvernements et même à des particuliers dans certains cas. La Cour de justice européenne n'intervient qu'après l'épuisement des recours nationaux. Elle a rendu 266 arrêts communautaires en 15 ans et relevé 9 manquements des États membres. Elle a pris une importance nouvelle avec les *renvois à titre préjudiciel* que prononcent les tribunaux nationaux, renvois lui demandant d'interpréter ou d'apprécier la validité des dispositions du droit communautaire, qui pénètre de plus en plus le droit intérieur de chaque pays membre, sur lequel il a priorité. Il se forme ainsi une jurisprudence européenne cohérente. On en est arrivé à qualifier la Cour de « troisième pouvoir européen » en raisonnant ainsi : pas de communauté de marché sans loi commune ; pas de loi commune sans interprétation uniforme ; pas d'interprétation uniforme sans primauté d'un droit européen.

• Les traités d'association de pays non-membres à la C. E. E. ont institué des organes qui leur sont propres : conseil d'association, doté en général d'un pouvoir de décision pour tout ce qui concerne le fonctionnement de l'application des accords, et parfois commission mixte parlementaire.

La politique intérieure à la Communauté

Le traité de Rome prévoyait une période transitoire qui a duré 12 ans, soit 3 étapes de 4 ans. Les politiques sectorielles (agriculture, industrie, transport, énergie...) ou spécifiques (recherche scientifique, politiques sociale et régionale) et, bien plus encore, la politique d'ensemble sont de pleine actualité, l'union douanière relevant, elle, davantage du passé.

• *L'union douanière du Marché commun.*

• Les *trois libertés* de l'*union douanière*. Le 1er juillet 1968, l'union douanière était totalement réalisée : la circulation des marchandises, des personnes et des capitaux était libre. En fait, la Commission s'efforce encore d'éliminer des obstacles subtils. Ainsi, pour que la liberté de circulation et d'établissement des travailleurs salariés sur tout le territoire de la Communauté soit réelle, la Communauté s'efforce de faire que les diplômes et certificats obtenus dans un pays soient valables dans un autre. La liberté de circulation des capitaux comporte des restrictions : seuls les capitaux nécessaires à l'exercice de la circulation des marchandises et des personnes ainsi qu'au droit d'établissement sont autorisés à circuler.

• Un *rapprochement des législations* était également nécessaire pour que les trois libertés profitent à tous sans discrimination. Ainsi, les salaires suivent une tendance à l'égalisation vers le haut (surtout sensible aux Pays-Bas et en Italie) ; de même, les

catégories de personnes bénéficiant de la sécurité sociale ont été élargies (cas de la France). En matière de fiscalité, surtout, de grandes différences existaient entre les pays, certains insistant sur les impôts directs, d'autres sur les impôts indirects, et chacun pouvant se servir de mouvements fiscaux pour équilibrer sa politique financière. Pour l'instant, la T. V. A. a été généralisée à tous les pays membres suivant des taux qui devront peu à peu se rejoindre. D'autre part, des normes communautaires techniques ont été établies pour un certain nombre de produits. Enfin, le droit des sociétés nécessite une profonde refonte pour faciliter la fusion des entreprises de la communauté ; la Commission a établi un projet de statut d'entreprise européenne, concrétisant un véritable droit européen.

• La *politique de concurrence* doit être sévèrement réglementée pour être bénéfique, toute barrière douanière tombée. Une législation communautaire interdit donc les ententes (sauf les « petites ententes ») et les aides que les États accordent à certains secteurs industriels, sauf celles que justifient des politiques régionales ou sociales. Les fusions et concentrations d'entreprises n'ont pas besoin d'autorisation (sauf dans le secteur charbon-acier), mais une interdiction peut néanmoins intervenir.

• *Les politiques sectorielles.*

• *L'Europe verte.*
Des politiques sectorielles, la politique agricole est l'une des plus difficiles à mettre sur pied ; elle a déjà demandé au Conseil un nombre important de « sessions marathons ».

La difficulté vient de la situation de l'agriculture en Europe occidentale, insérée dans un ensemble très complexe de problèmes humains, sociaux, financiers et économiques. La Communauté doit faire face à de multiples exigences, parfois contradictoires : améliorer le revenu des agriculteurs, améliorer la productivité agricole, adapter la production à la consommation et aux marchés, adapter les anciennes structures à une organisation nouvelle, etc. Elle mène donc une quadruple politique commune : commerciale, structurelle, sociale et de marché. La session marathon des 22-25 mars 1971 a abouti à une résolution d'actions communes comprenant des mesures en faveur des agriculteurs qui souhaitent cesser leur activité agricole et de ceux qui continuent leur activité agricole, des mesures en faveur de l'information et de la formation professionnelle, des mesures visant à améliorer la commercialisation des produits agricoles et une politique d'aide, en se fondant sur les deux rapports que la commission Mansholt avait présentés en 1960 et en 1968.

Le F. E. O. G. A. (Fonds européen d'orientation et de garantie agricole) a été fondé en janvier 1962 et comprend 2 sections ; la section « garantie » est chargée des restitutions à l'exportation vers les pays tiers, des interventions sur le marché intérieur, des aides communautaires ; la section « orientation » subventionne les projets d'aménagements structurels. Il a été alimenté par la contribution des pays membres jusqu'en 1970 (fin de la période transitoire pour la mise en place de la politique agricole) et depuis par des ressources propres.

• *La politique industrielle, la politique des transports et celle de l'énergie.*
Le secteur industriel, en évolution rapide, n'a été abordé que tardivement par la Communauté, en dehors de la politique spécifique du charbon et de l'acier, menée par la Haute Autorité, qui établissait des programmes prévisionnels indicatifs, fixait les prix maximaux et minimaux à l'exportation et pouvait orienter les décisions des entreprises par les prêts qu'elle fournissait ou garantissait. Quelques actions spécifiques ont été entreprises pour la recherche scientifique et technique, pour les industries en régression, pour les investissements des industries lourdes, pour les industries de pointe, mais ces politiques communes restent encore très ponctuelles.

La politique des transports préoccupa par contre immédiatement la Communauté, en raison de l'importance de ce secteur pour tout le reste de l'économie et de son impact sur les politiques régionales et sectorielles. Il a donc fallu harmoniser les obligations des services publics et la réglementation du travail et des régimes de sécurité sociale pour les salariés de ce secteur, régler le problème des capacités de transport et souligner l'importance dans ce secteur de la transparence du marché et de la non-discrimination.

La politique de l'énergie avait été abordée dès 1952 (après le traité de Paris) pour le secteur charbonnier. La C. E. E. se chargea, quant à elle, des domaines pétroliers et des gaz (tandis qu'à la C. E. E. A., enfin, était réservé le domaine nucléaire), un comité interexécutif étant créé pour permettre la confrontation des diverses politiques et l'unification des institutions. Une politique commune était, en effet, indispensable pour assurer la sécurité de l'approvisionnement et l'aide aux charbonnages, décider quelle part donner à la recherche nucléaire et à quel genre de recherche (le centre commun de recherche nucléaire assure l'exécution, par quatre établissements communautaires et les établissements nationaux, d'un programme et passe des contrats de recherche avec des individus ou des entreprises).

• *Les politiques spécifiques*

• Les deux éléments essentiels de la *politique scientifique* au niveau communautaire sont l'intervention à plusieurs dans des opérations trop importantes pour un seul pays et l'information pour éviter les doubles emplois ; ces actions restent encore trop souvent au niveau de la simple coopération.

• Par contre, la Communauté essaie de faire une large place aux *politiques régionales.* En effet, l'intégration économique progressive pourrait accentuer encore la disparité entre les régions de la Communauté : « Le problème régional n'est pas un problème partiel mais un problème total, écrit Albert Borschette, il s'agit de savoir si la Communauté reste une communauté d'échanges et de tarifs, ou devient une véritable communauté de développement. » Le traité de la C. E. E. prescrivait d'ailleurs que « à la responsabilité des États membres s'ajoute une responsabilité de la Communauté à l'égard de certains problèmes régionaux d'intérêt commun ». L'Italie du Sud, la Bretagne et l'Alsace, par exemple, ont déjà bénéficié de cette politique d'aide. La Communauté est aussi l'organe idéal de l'élaboration d'une programmation économique commune pour les régions frontières.

• Dès la création de la C. E. C. A., la Communauté s'est heurtée à de graves *problèmes sociaux* ; pour les résoudre, elle s'est livrée à des études de reconversion, elle a aménagé des zones industrielles (logements, écoles, communications), attribué des crédits aux entreprises nouvelles, aidé à la réadaptation professionnelle (indemnité d'attente et de remploi, incitation à la formation professionnelle, indemnités de résidence et de voyage).

Le *Fonds social européen* (depuis 1958) est chargé de promouvoir les facilités d'emploi et la mobilité géographique et professionnelle des travailleurs. Il est alimenté par la contribution des États suivant une clef de répartition spéciale et fonctionne comme un mécanisme de compensation pour la rééducation et la réinstallation des travailleurs en chômage et le maintien du salaire pendant les périodes de reconversion. Une réforme du Fonds est au programme : elle prévoit notamment l'abandon du système de compensation, dotant le Fonds de ressources d'origine communautaire et rattachant étroitement l'action du Fonds au fonctionnement général du Marché commun, action désormais menée en étroite liaison avec la politique économique et les politiques communes, qui ont toutes d'importantes incidences sociales (politique agricole, politique des transports, de la concurrence...).

■ LES POLITIQUES D'ENSEMBLE.
Les Comités de politique conjoncturelle (1960) et de politique à moyen terme (1964) étaient déjà des instruments de politique d'ensemble. Un accord du 9 février 1971 établissait l'union économique et monétaire.

• *La politique conjoncturelle.* Elle est établie en vue d'obtenir une croissance régulière tout en maintenant l'équilibre de l'emploi, des prix et des balances des paiements. Mais souvent, parmi ces objectifs contradictoires, il faut choisir. La Communauté intervient à trois niveaux : par l'information permanente sur l'évolution conjoncturelle au niveau de la Communauté ; par la création de comités chargés de secteurs spécialisés (Comité monétaire) ; par l'établissement de recommandations émanant du Conseil (celle de 1964, par exemple, était une véritable charte de stabilisation). Une collaboration dans le domaine budgétaire était devenue indispensable après les nombreux remaniements des monnaies européennes.

• *La politique économique à moyen terme.* Chaque année, le Comité donne des directions d'évolution à moyen terme pour harmoniser les jeux d'échange entre pays, proposer des accords sur certains comportements, vérifier la compatibilité des choix pris. Pour certains problèmes, il faut dépasser la simple confrontation des politiques nationales assorties de quelques retouches : lorsqu'il s'agit de déterminer l'attitude de la Communauté à l'égard du reste du monde, le montant et l'affectation de l'effort de recherche scientifique, les objectifs et les moyens de la politique régionale, le Comité élabore des programmes de

accords conclus par la Communauté avec des pays tiers

L'ASSOCIATION AU TITRE DE L'ARTICLE 238 DU TRAITÉ INSTITUANT LA C. E. E.

• **En Méditerranée.**

pays	*durée de l'association*	*signature*	*entrée en vigueur*
Grèce	non limitée	9 juill. 1961	1er nov. 1962
Turquie	non limitée	12 sept. 1963	1er déc. 1964
Tunisie	5 ans	28 mars 1969	1er sept. 1969
Maroc	5 ans	31 mars 1969	1er sept. 1969
Malte	5 ans + éventuellement seconde étape	5 déc. 1970	1er avr. 1971

• **Territoires d'outre-mer.**

Comores. Territoire français des Afars et des Issas. Terres françaises Australes. Polynésie française. Guadeloupe. Guyane. Martinique. Antilles néerlandaises. Nouvelle-Calédonie. Réunion. Saint-Pierre-et-Miquelon. Surinam. Iles Wallis et Futuna.

• **Pays africains et malgache (E.A.M.A.).**

Conventions de Yaoundé signées le 20 juillet 1963 et le 29 juillet 1969, en vigueur le 1er juin 1964 et au début de 1970. Burundi. Cameroun. Congo (Brazzaville). Congo (Kinshasa) [auj. Zaïre]. Côte-d'Ivoire. Dahomey. Gabon. Haute-Volta. Madagascar. Mali. Mauritanie. Niger. République centrafricaine. Ruanda. Sénégal. Somalie. Tchad. Togo.

• **Pays du marché commun est-africain (convention d'Arusha).**

Convention signée le 24 septembre 1969. Kenya. Ouganda. Tanzanie.

LES ACCORDS COMMERCIAUX AU TITRE DE L'ARTICLE 113

Avec les pays méditerranéens.

Accords préférentiels :

pays	*durée de l'accord*	*signature*	*entrée en vigueur*
Espagne	6 ans au moins	29 juin 1970	1er oct. 1970
Israël	5 ans	29 juin 1970	1er oct. 1970
R. A. U.	négociations en cours		

Accords non préférentiels :

pays	*durée de l'accord*	*signature*	*entrée en vigueur*
Liban	limitée	21 mai 1965	1er juill. 1968; expiré le 30 juin 1971 et renouvelé
Yougoslavie	3 ans	17 mars 1970	1er mai 1970

M.-A. L.

politique à moyen terme pour 4 ans, dont trois ont déjà paru.

• *L'union économique et monétaire.* C'est l'aboutissement fatal de l'intégration européenne. Née du plan Barre (1969) et du plan Werner (1970), elle doit parfaire les objectifs de la Communauté grâce à la convergence des politiques économiques des pays membres, à un véritable marché communautaire des capitaux et à une harmonisation fiscale poussée. L'union monétaire, indissociable de l'union économique, implique une convertibilité réciproque totale des monnaies des États membres sans fluctuation de cours, avec des rapports de parité immuables, ou, ce qui revient à peu près au même, une monnaie unique. Après la décision du gouvernement allemand de laisser le mark flotter (9 mai 1971), décision suivie par d'autres États, puis la perte par le dollar de la parité or, l'union économique et monétaire fut compromise. En 1972, de nouveaux accords purent être signés, premier pas modeste vers l'unification des monnaies.

Les institutions financières de la Communauté européenne

• Le **Comité (consultatif) monétaire** établit un rapport annuel de la situation monétaire et financière, ainsi que du régime général des paiements des pays membres ; il est obligatoirement consulté dans certains cas, mais peut prendre l'initiative de formuler des avis.

• Le **Comité des gouverneurs des banques centrales** se réunit régulièrement depuis décembre 1964 ; il a un rôle d'information, de confrontation et de consultation et pourrait devenir l'organe central d'un système bancaire de type fédéral.

• La **Banque européenne d'investissement** a été créée le 1er janvier 1958 pour « contribuer, en faisant appel aux marchés des capitaux et à ses ressources propres, au développement équilibré et sans heurt du Marché commun » (C. E. E., art. 130). Son administration comprend un conseil des gouverneurs (les 6 ministres des Finances des pays membres), un conseil d'administration de 12 membres et un comité de direction pour les affaires courantes. Elle gère la politique de prêt de la Communauté pour ses pays membres et associés (depuis 1963).

• Le **Fonds européen de développement** est le successeur du Fonds européen de développement pour les pays et territoires d'outre-mer (F. E. D. O. M.).

• Le **Fonds européen d'orientation et de garantie agricole (F. E. O. G. A.)** est l'instrument financier de la politique agricole commune, comme le Fonds social européen est celui de la politique sociale commune.

M.-A. L.

La politique extérieure de la Communauté

• Une *politique commerciale commune* a été élaborée en même temps que l'union douanière : les Six pratiquent des tarifs communs à l'égard des pays tiers et, depuis le 1er janvier 1970, doivent mener en commun toute négociation commerciale (clause passablement oubliée pourtant).

Première puissance commerciale du monde (les échanges intérieurs ont augmenté de plus de 450 p. 100 en valeur depuis 1958 et représentent 14,15 p. 100 du volume des échanges mondiaux), la Communauté intervient pour au moins 35 p. 100 des échanges mondiaux.

En particulier, les *échanges entre la C. E. E. et les pays de l'Est* ont considérablement augmenté : de 1958 à 1970, les importations de la C. E. E. ont augmenté de 230 p. 100 (tandis que les importations des pays tiers en général augmentaient de 110 p. 100) ; ses exportations vers l'Est ont augmenté de 260 p. 100 (augmentation de l'ensemble des exportations : environ 105 p. 100). Au total, les échanges avec l'Est sont passés de 4,8 p. 100 du commerce de la C. E. E. à 7 p. 100 : ce n'est plus un commerce marginal.

La C. E. E. fait partie du *GATT* (*General Agreement on Tariffs and Trade*, ou *Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce*) [v. échanges internationaux], qui réunit tous les pays industrialisés occidentaux pour un abaissement des barrières douanières, et pour l'aide aux pays en voie de développement ; le GATT reconnaît pourtant la validité des unions douanières. Deux réunions importantes ont eu lieu depuis la création de la C. E. E., où des représentants de la Commission communautaire furent les seuls représentants de la politique commune des Six : le Dillon Round, clos le 7 mars 1962, et le Kennedy Round (du 4 mai 1964 au 30 juin 1967), qui aboutit à une baisse moyenne des tarifs de l'ordre de 35 à 40 p. 100 et à un accord mondial sur les céréales, que la C. E. E. devrait avoir intégralement appliqués en 1972.

Pour les *pays en voie de développement* autres que les pays africains et malgache, la Communauté a décidé (30 mars 1971) de mettre en vigueur le 1er juillet 1971 une offre de préférences tarifaires généralisées, dont bénéficieront les pays du groupe dit « des 77 » de la C. N. U. C. E. D. (organisme des Nations unies pour le développement), en réalité aujourd'hui plus nombreux.

La C. E. E. a passé d'autres accords préférentiels, ou non uniquement commerciaux, avec l'Espagne, Israël, le Liban, la Yougoslavie ; des négociations sont en cours avec l'Égypte. En effet, l'article 113 du traité de Rome stipule : « Après l'expiration de la période de transition, la politique commerciale commune est fondée sur des principes uniformes, notamment en ce qui concerne les modifications tarifaires et commerciales, l'uniformisation des mesures de libération, la politique d'exportation... »

• L'*association à la Communauté* est prévue, elle aussi, à l'article 238 du traité : « La Communauté peut conclure avec un État tiers, une union d'États ou une organisation internationale, des accords créant une association caractérisée par des droits et des obligations réciproques, des actions en commun et des procédures particulières... »

Les *traités d'association avec la Grèce et la Turquie* sont semblables, prévoyant une phase préparatoire plus ou moins longue et une éventuelle adhésion à la Communauté. Ils établissent entre ces pays et la C. E. E. une union douanière, l'harmonisation des politiques économiques et le développement d'actions communes.

L'*association du Maroc, de la Tunisie, de Malte et des trois pays du marché commun est-africain* (Tanzanie, Ouganda, Kenya) avec la C. E. E. est plus lâche : l'union douanière ne s'applique que sur certains produits, et il n'est pas question d'adhésion ; il s'agit finalement d'accords commerciaux assez poussés et extrêmement solides.

L'*association avec les États africains et malgache et les pays et territoires d'outre-mer* mérite par contre une attention particulière. La pre-

mière convention d'association avait été élaborée en même temps que les traités de Rome. De nombreux pays étant devenus indépendants, elle fut renouvelée par tous (sauf la Guinée) à Yaoundé par deux fois déjà. L'association réglemente les échanges commerciaux (libération, protection) et assure une importante coopération technique et financière (pour laquelle fut fondé le Fonds européen de développement, mais à laquelle participe aussi la B. E. I. [Banque européenne d'investissement]).

• *En Europe même, la politique communautaire est plus complexe et plus délicate à mener.* Les pays tiers européens peuvent se ranger en trois catégories : ceux qui ont posé une candidature d'adhésion (Royaume-Uni, Irlande, Danemark et Norvège), ceux qui sont candidats à l'association (Autriche, Espagne, Suisse, Suède, Finlande, Islande, Portugal) et les autres. De nombreux accords commerciaux ont été passés avec les uns ou les autres, mais le problème majeur, qui a bloqué jusqu'en 1971 toute évolution possible, est celui que posait l'entrée de la Grande-Bretagne dans le Marché commun.

L'échéance de 1973

Il y avait problème parce que la Grande-Bretagne entendait garder la maîtrise de ses décisions économiques et n'était guère désireuse de se rapprocher de l'Allemagne. Elle était « encombrée » d'un énorme Commonwealth et nantie d'une solide monnaie de réserve ; elle devait tenir compte enfin de son partenaire américain. Dans une seconde étape, la Grande-Bretagne réalisa que le Commonwealth se désagrégeait et que l'Europe était, toute réflexion faite, attirante ; en outre, les États-Unis lui conseillaient une demande d'adhésion. Mais la Grande-Bretagne se présenta aux négociations avec des exigences assez lourdes, et la France, en la personne du général de Gaulle, refusa ce « cheval de Troie de l'Amérique » (conférence de presse du 14 janv. 1963). Une nouvelle fois, le Royaume-Uni s'obstina : les problèmes soulevés par ses liens économiques et monétaires avec les États-Unis et le Commonwealth, par l'intégration du système agricole britannique dans la Communauté, par sa situation déflationniste et le déséquilibre de sa balance des paiements motivèrent de nouveau une attitude négative de la France, qui invoquait aussi les problèmes institutionnels d'une Europe des Dix et craignait sans doute qu'un troisième « Grand » serve d'arbitre entre elle et l'Allemagne. L'arrivée de Georges Pompidou à la tête de l'État français permit qu'en décembre 1969 les Six soient, enfin, d'accord. Après un an de laborieuses négociations et l'accord de la Chambre des communes du 28 octobre 1971, l'entrée de la Grande-Bretagne dans le Marché commun s'est effectuée le 1er janvier 1973. Des référendums en France, en Irlande et au Danemark ont approuvé l'élargissement communautaire, alors que la Norvège a rejeté par référendum (24-25 sept. 1972) l'entrée dans le Marché commun.

M.-A. L.

📖 **J. Monnet, *les États-Unis d'Europe ont commencé* (Laffont, 1955). / R. Aron et D. Lerner (sous la dir. de), *la Querelle de la C. E. D.* (Colin, 1956). / J. F. Deniau, *le Marché commun* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1958 ; 10e éd., 1971). / J. de Soto, *la Communauté européenne du charbon et de l'acier (C. E. C. A.)* [P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1958 ; 3e éd., 1965]. / K. Krüger et B. Kiesewetter, *Der Ostblock* (Berlin, 1960 ; 2 vol.). / A. H. Robertson, *le Conseil de l'Europe* (Sijthoff, Leyde, 1962). / P. Drouin, *l'Europe du Marché commun* (Julliard, 1963). / R. Schuman, *Pour l'Europe* (Nagel, 1963). / F. Cardis, *Fédéralisme et intégration européenne* (Centre de recherches europ., Lausanne, 1964). / F. Clerc, *le Marché commun agricole* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1964 ; 4e éd., 1970). / G. Dehove, *les Aspects sociaux de la C. E. C. A. et de la C. E. E.* (Éd. U. G. A., Courtrai, 1964). / H. Manzanares, *le Parlement européen* (Berger-Levrault, 1964). / J. G. Polach, *Euratom, its Background Issues and Economic Implications* (New York, 1964). / K. Vasak, *la Convention européenne des droits de l'homme* (L. G. D. J., 1964). / O. de Ferron, *le Problème des transports et le Marché commun* (Genève, 1965). / Y. Malgrain, *l'Intégration agricole de l'Europe des Six* (Cujas, 1965). / P. Reuter, *Organisations européennes* (P. U. F., 1965). / J. P. Colin, *le Gouvernement des juges dans les communautés européennes* (L. G. D. J., 1966). / J. Raux, *les Relations extérieures de la Communauté économique européenne* (Cujas, 1966). / C. Constantinidès-Mégret, *le Droit de la Communauté économique européenne et l'ordre juridique des États membres* (L. G. D. J., 1967). / E. Jouve, *le Général de Gaulle et la construction de l'Europe, 1940-1966* (L. G. D. J., 1967 ; 2 vol.). / F. Visine, *ABC de l'Europe* (L. G. D. J., 1967-1970 ; 4 vol.) ; *30 Ans d'Europe, 1945-1975* (Éd. techniques et économiques, 1976). / M. et S. Bromberger, *les Coulisses de l'Europe* (Presses de la Cité, 1968). / W. Hallstein, *Europa 1980* (Bonn, 1968) ; *Der unvollendete Bundesstaat* (Düsseldorf, 1969 ; trad. fr. *l'Europe inachevée*, Laffont, 1970). / A. Imbert, *l'Union de l'Europe occidentale*, t. I (L. G. D. J., 1968). / Centre d'études européennes, *la Grande-Bretagne et le Marché commun* (Le Centre, Caen, 1968). / *The European Free Trade Association and the Crisis of European Integration* (Londres, 1968). / F. Lamoureux et J. Molinié, *Un exemple de coopération intergouvernementale : le Conseil de l'Europe* (P. U. F., 1972). / J.-C. Gautron, *Organisations européennes* (Dalloz, 1973). / C. Berthaud, *le Marché commun* (Masson, 1975). / J. Rideau et coll., *la France et les communautés européennes* (L. G. D. J., 1975).**

Les organisations européennes et leur évolution depuis 1945

1946 19 décembre : discours de Churchill à Zurich.

1947 5 janvier : discours de Marshall.4 mars : signature à Dunkerque d'un traité d'alliance franco-britannique aboutissant à l'Union occidentale.3 avril : résolution du Conseil économique et social de l'O. N. U. créant la Commission économique pour l'Europe.27 juin : la France, le Royaume-Uni et l'U. R. S. S. constatent l'impossibilité d'un accord entre eux.12 juillet : la conférence de coopération européenne met en route le processus qui aboutira à la création de l'O. E. C. E.

1948 17 mars : pacte de Bruxelles ; signature du traité de l'Union occidentale.16 avril : signature de la convention instituant l'O. E. C. E.7-10 mai : congrès des mouvements européens à La Haye.

1949 4 avril : signature du traité de l'Atlantique Nord.5 mai : signature à Londres de la charte constitutive du Conseil de l'Europe.8 mai : première session du Conseil de l'Europe.24 août : entrée en vigueur du traité de l'Atlantique Nord.

1950 9 mai : discours de Robert Schuman.20 juin : le gouvernement français réunit les gouvernements des 6 pays intéressés par la proposition de R. Schuman.19 septembre : constitution de l'Union européenne des paiements.26 septembre : le principe du réarmement allemand approuvé par le Conseil de l'O. T. A. N.4 novembre : signature de la convention européenne des droits de l'homme, suivie de la création d'une Commission et d'une Cour européenne des droits de l'homme.

1951 15 février : conférence à Paris pour la création de la Communauté européenne de défense (C. E. D.).18 avril : signature à Paris du traité de la C. E. C. A.Mai : réforme interne du Conseil de l'Europe.

1952 Février : la Grèce et la Turquie font partie de l'O. T. A. N.Signature d'un accord instituant le « Conseil européen pour la recherche nucléaire », organe provisoire de la future Organisation européenne pour la recherche nucléaire (Cern).27 mai : signature du traité de la C. E. D.25 juillet : entrée en vigueur du traité de la C. E. C. A.

1953 28 février : signature à Ankara d'un traité de coopération entre la Grèce, la Turquie et la Yougoslavie.1er juillet : traité de Paris ; sous l'égide de l'Unesco, création du Cern.12-17 octobre : conférence européenne des ministres des Transports. En 1953 : l'O. E. C. E. crée une Agence européenne de productivité.

1954 9 août : traité de Bled dotant d'institutions la coopération grecque, turque et yougoslave.30 août : rejet de la C. E. D. par l'Assemblée française.23 octobre : accords de Paris ; l'U. O. devient l'U. E. O. La République fédérale d'Allemagne est invitée à entrer à l'O. T. A. N. (= 15 membres).21 décembre : signature d'une association entre la C. E. C. A. et la Grande-Bretagne.

1955 1er -3 juin : conférence de Messine proposant un plan de relance de la construction européenne.5 août : signature de l'Accord monétaire européen (A. M. E.).23 septembre : entrée en vigueur de l'association C. E. C. A. - G.-B.

1956 26 juin : à Bruxelles, conférence intergouvernementale pour le Marché commun, sur la base du rapport du comité Spaak.Juillet : ouverture des pourparlers pour une grande zone de libre-échange.

1957 19-20 février : réunion à Paris des 6 chefs d'État.25 mars : signature des traités de Rome.17 décembre : convention constitutive de l'Agence européenne pour l'énergie nucléaire de l'O. E. C. E.20 décembre : fondation de la société Eurochemic.

1958 1er janvier : les deux traités de Rome entrent en vigueur.15 décembre : échec des négociations pour une grande zone de libre-échange.27 décembre : l'A. M. E. entre en vigueur et remplace l'U. E. P.

1959 19 novembre : À Stockholm, mise au point de l'accord A. E. L. E.En 1959, l'Espagne fait partie de l'O. E. C. E.

1960 4 janvier : signature à Stockholm de la convention constitutive de l'A. E. L. E. par 7 pays membres de l'O. E. C. E.3 mai : entrée en vigueur de la convention de Stockholm.13 décembre : convention constitutive d'Eurocontrol.14 décembre : signature à Paris de la convention constitutive de l'O. C. D. E., en remplacement de l'O. E. C. E.

1961 4 mars : le mark est réévalué de 5 p. 100.27 mars : accord d'association entre l'A. E. L. E. et la Finlande, qui entre en vigueur le 26 juin.10 août : demande d'adhésion à la C. E. E. de la Grande-Bretagne.18 octobre : charte sociale européenne, œuvre du Conseil de l'Europe, signée à Turin.30 septembre : entrée en vigueur de l'O. C. D. E.8 novembre : ouverture à Bruxelles des négociations entre la Grande-Bretagne et la C. E. E.

1962 14 janvier : fin du premier marathon agricole de la C. E. E. et accord de principe sur les grandes lignes de la politique agricole commune.23 mars : traité de coopération nordique resserrant les liens du Conseil nordique.14 juin : signature de la convention constitutive du C. E. R. S.1er novembre : entrée en vigueur de l'association de la Grèce avec la C. E. E.

1963 14 janvier : conférence de presse du général de Gaulle, qui refuse l'entrée de la Grande-Bretagne dans la C. E. E.29 janvier : la candidature britannique est écartée *sine die* officiellement.20 juillet : signature de la première convention de Yaoundé.12 septembre : signature de l'association de la Turquie à la C. E. E.

1964 29 février : entrée en vigueur du C. E. C. L. E. S.20 mars : entrée en vigueur du C. E. R. S.4 mai : ouverture du Kennedy Round.1er juin : entrée en vigueur de l'association de Yaoundé.1er décembre : entrée en vigueur de l'association de la Turquie avec la C. E. E.En 1964, le Japon fait partie de l'O. C. D. E.

1965 1er avril : la Commission de la C. E. E. fait des propositions pour le financement de la politique agricole et les pouvoirs budgétaires du Parlement.8 avril : signature de l'unification des institutions des 3 Communautés.30 juin : la France dé-

clenche une crise du Marché commun sur les propositions de la Commission.

1966 7 mars : le gouvernement français se dégage de l'organisation militaire de l'O. T. A. N. tout en affirmant sa fidélité au pacte de l'Atlantique.

1967 21 avril : coup d'État en Grèce.11 mai : deuxième demande d'adhésion à la C. E. E. de la Grande-Bretagne, de l'Irlande, du Danemark et de la Norvège.15 mai : fin du Kennedy Round.1er juillet : entrée en vigueur de l'unification des institutions de la C. E. C. A., de la C. E. E. et de l'Euratom.29 septembre : avis favorable de la Commission unique pour ouvrir des négociations avec la Grande-Bretagne.18 novembre : dévaluation de la livre anglaise.

1968 1er juillet : le Marché commun douanier est effectif.Fin du mois de décembre : accords C. E. E. - Grande-Bretagne pour une coopération technologique.

1969 28 mars : signature de l'association Tunisie-C. E. E.31 mars : signature de l'association Maroc-C. E. E.29 juillet : convention de Yaoundé renouvelée.8 août : dévaluation de 11,11 p. 100 du franc français.1er septembre : entrée en vigueur des associations du Maroc et de la Tunisie avec la C. E. E.24 septembre : signature de la convention d'Arusha créant une association entre les pays du marché commun est-africain et la C. E. E.1er et 2 décembre : réunion du Conseil des ministres à La Haye, qui décide l'ouverture du Marché commun à d'autres pays européens.24 octobre : réévaluation de 9,9 p. 100 du mark.En 1969 : la Finlande fait partie de l'O. C. D. E.

1970 21 avril : accord sur l'attribution à la Communauté de « ressources propres » qui remplaceront les contributions financières des États : en 1971, la Communauté reçoit la totalité des prélèvements financiers agricoles ; en 1975, la totalité des droits de douane et une part des recettes de la T. V. A.30 juin : accord des gouvernements des Six et ouverture de négociations avec la Grande-Bretagne.5 décembre : signature de l'association de la C. E. E. avec Malte. En 1970 : fin de la période transitoire de la C. E. E.

1971 1er janvier : entrée en vigueur de la convention d'Arusha.mars : adoption définitive de la résolution sur l'union économique et monétaire.1er avril : entrée en vigueur de l'association C. E. E.-Malte.23 juin : accord C. E. E. - Grande-Bretagne.15 août : le dollar perd sa parité avec l'or.En 1971 : l'Australie fait partie de l'O. C. D. E.

1972 22 janvier : les chefs des gouvernements du Danemark, de l'Irlande, de la Norvège et du Royaume-Uni signent les traités d'adhésion.24-25 septembre : les Norvégiens rejettent par référendum l'adhésion à la Communauté européenne.

1973 1er janvier : l'adhésion du Danemark, de l'Irlande et du Royaume-Uni devient effective.

Le calendrier de l'union douanière (1958-1970) *(période de transition du Marché commun)*

1958 Première étape.

Mars : première réunion à Strasbourg du Parlement européen.Juillet : conférence de Stresa sur la politique agricole.

1959 Janvier : première baisse de 10 p. 100 des droits de douane.

1960 Première étape de la politique agricole commune et premier plan Mansholt. Mai : premières mesures pour libérer la circulation des capitaux ; décision d'accélérer le processus de l'union douanière. Juillet : mise au point de la procédure de coordination des politiques commerciales à l'égard de l'extérieur.Fin 1960 : réduction des droits de douane pour les produits industriels portée à 30 p. 100.

1961 Janvier : rapprochement vers un tarif extérieur commun.Août : première étape vers la libre circulation de la main-d'œuvre (en vigueur le 1er sept.).Octobre : nouvelles mesures pour la coordination des politiques commerciales.

1962 Deuxième étape.
Janvier : deuxième étape de la politique agricole (règlement des céréales).Mai : deuxième programme d'action pour une politique des transports.1er juillet : nouvelle accélération, qui porte à 50 p. 100 la baisse des droits de douane.Septembre : programme d'action pour une politique commerciale.Décembre : élimination d'une grande partie des restrictions à la circulation des capitaux.

1963 Mai : la décision d'ouverture du Kennedy Round pour l'année suivante entraîne une volonté de synchronisation de la politique européenne et de la politique mondiale.Juillet : nouvelle baisse de 10 p. 100 des droits de douane. La politique agricole commune s'applique à 85 p. 100 de la production.

1964 Juillet : décisions sur le droit d'établissement pour l'industrie et l'artisanat. Novembre : entrée en vigueur des règlements sur la viande, le lait et les produits laitiers.15 décembre : adoption du deuxième plan Mansholt d'unification du prix des céréales.

1965 Janvier : les droits de douane sont ramenés à 30 p. 100 de ce qu'ils étaient en 1958 pour la production industrielle et à 50 ou 45 p. 100 pour la production agricole.30 juin : début d'une crise déclenchée par la France sur l'agriculture et sur un éventuel remaniement des ressources de la Communauté.

1966 Troisième étape.
Mai : décisions sur la politique agricole commune ; on fixe à juillet 1968 la réalisation du Marché commun.Juillet : création des organisations communes dans les secteurs des fruits et légumes, du sucre, des matières grasses et fixation des prix communs pour les produits laitiers, la viande de bœuf, le riz...

1967 Janvier : libre circulation des fruits et légumes (catégorie I).Février : le système de la T. V. A. commune est adopté par les Six.Avril : le Conseil adopte le premier programme de politique économique à moyen terme 1966-1970 ; décision d'une application commune de la T. V. A. Octobre : le Conseil définit six priorités en matière scientifique et technologique.

1968 Application des deux premières tranches de réduction des tarifs douaniers (soit 20 p. 100) résultant de l'accord du Kennedy Round.Juillet : marché commun du sucre ; avec un an et demi d'avance sur le calendrier établi par le traité, réalisation de l'union douanière.

M.-A. L.

Le calendrier de l'adhésion du Royaume-Uni au Marché commun

déc. 1954 Signature du traité d'association Royaume-Uni - C. E. C. A.

sept. 1955 Entrée en vigueur du traité d'association Royaume-Uni - C. E. C. A.

déc. 1955 Les représentants de l'Angleterre se retirent des réunions de Messine.

janv. 1957 Un groupe de travail de l'O. E. C. E. propose la création d'une grande zone de libre-échange.

nov. 1957 Accord commercial avec la C. E. C. A.

nov. 1958 Les négociations avec la C. E. E. au sein du comité Maudling sont rompues.

déc. 1958 Début des négociations avec les trois pays scandinaves, l'Autriche, le Portugal et la Suisse.

4 janv. 1959 Signature de la convention instituant l'A. E. L. E.

févr. 1959 Accord de coopération avec l'Euratom.

31 juill. 1961 Macmillan annonce à la Chambre des communes son intention de présenter la demande d'adhésion de la Grande-Bretagne à la C. E. E.

10 août 1961 Demande britannique, suivie de celles du Danemark, de l'Irlande et de la Norvège.

24 oct. 1961 Le Conseil des ministres accepte formellement l'ouverture des négociations.

8 nov. 1961 Ouverture des négociations à Bruxelles.

14 janv. 1963 Conférence de presse du général de Gaulle : le refus.

29 janv. 1963 Négociations suspendues officiellement *sine die*.

1963 et 1964-65 Tentatives pour reprendre les négociations par le biais de la C. E. C. A., de l'U. E. O. et de l'A. E. L. E.

11 mai 1967 Remise officielle de la seconde demande d'adhésion.

19 déc. 1967 Au Conseil des ministres, 5 pays sur 6 sont favorables ; en l'absence d'unanimité, la demande reste à l'ordre du jour.

1968 Le Benelux, le Parlement européen, le gouvernement italien, le président Brandt précisent leur position en matière d'élargissement et soumettent des propositions.

1er et 2 déc. 1969 À la conférence des ministres de La Haye : « Les travaux préparatoires indispensables à l'établissement d'une base de négociation commune pourront être menés dans les délais les plus utiles... »

30 juin 1970 Séance d'ouverture des négociations.

2 févr. 1971 Accord de principe sur le calendrier de mise en place progressive de l'union douanière entre les Six et le Royaume-Uni, du 1er avril 1973 au 1er juillet 1977.

23 juin 1971 Après une session marathon de 48 heures, et sous réserve de l'accord du Parlement britannique, la Grande-Bretagne est acceptée pour 1973 dans la C. E. E. On décide d'accélérer la procédure pour les autres pays candidats.

28 oct. 1971 Vote de la Chambre des communes britannique pour l'adhésion du Royaume-Uni à la C. E. E. par 112 voix de majorité.

22 janv. 1972 Signature de l'accord d'adhésion du Danemark, de l'Irlande, de la Norvège et du Royaume-Uni aux traités de la Communauté européenne. (La Norvège annule son adhésion à la suite du référendum négatif du 24-25 sept.)

17 févr. 1972 Le Parlement britannique ratifie la loi d'adhésion.

1er janv. 1973 L'entrée du Royaume-Uni dans la Communauté devient effective.

M.-A. L.

L'Europe et la littérature

Une littérature européenne existe-t-elle ? A-t-elle existé ? Il serait facile, pour toute réponse, de renvoyer cette question au problème plus général de l'éventuelle existence d'Europes politique, économique, voire artistique, lesquelles viendraient cautionner une Europe littéraire. Force est d'ailleurs de constater que, si les manuels consacrés à l'histoire de l'Europe ne font pas défaut, une histoire de la littérature européenne reste encore à écrire, à supposer que la matière existe.

Dans cette hypothèse, écrivains et œuvres, faits et phénomènes littéraires risqueraient d'être purement annexés à quelques tableaux ou chronologies dont on devine aisément les têtes de chapitre : Moyen Âge européen, l'Europe de la Renaissance, l'Europe baroque et classique, l'Europe des lumières, le romantisme européen, le symbolisme européen, etc. Ainsi peut se dérouler une harmonieuse histoire littéraire où se lèvent les premiers souffles du génie littéraire de l'Europe avec les sagas scandinaves, les *Nibelungen*, *la Chanson de Roland* et le *Cantar de Mio Cid* et où Wolfram von Eschenbach, Alphonse le Sage, roi de Castille, Venceslas de Bohême, Thibaud de Champagne, le troubadour Arnaut Daniel, admiré par Dante, se présentent comme les premiers champions de la poésie européenne.

C'est là un découpage littéraire fréquemment adopté. Il repose sur une périodisation des plus souples, sur des regroupements traditionnels assez lâches (courants, tendances, genres, mouvements), mais somme toute commodes ; plus encore, il se fonde sur le principe de juxtaposition de littératures nationales. Or, de même que les histoires de quelques pays européens mises bout à bout ne peuvent réussir à former une histoire de l'Europe, de même l'étude conjointe de diverses littératures ne peut autoriser à parler d'une littérature européenne. On ne saurait cependant nier l'intérêt de ces panoramas apparemment synthétiques ; mais il faut reconnaître qu'ils ne posent qu'avec plus d'acuité le véritable problème de l'existence d'une littérature européenne.

Quelques grands courants littéraires européens

L'inspiration épique en poésie (XVIe-XVIIIe s.)

Virgile et son *Énéide*, plus rarement Homère, sont pendant deux siècles les modèles d'un genre largement répandu en Europe : c'est d'abord la *Jérusalem délivrée* du Tasse (Italie) ; il faut aussi mentionner *les Lusiades*, du Portugais Camões, *l'Araucana* de l'Espagnol Alonso de Ercilla y Zúñiga, *la Franciade* de Ronsard, demi-échec si on compare l'œuvre aux réussites de Guillaume du Bartas *(la Semaine)* et d'Agrippa d'Aubigné *(les Tragiques)*. En Angleterre, Spenser et surtout Milton s'illustrent dans ce genre, qui poursuit sa carrière au XVIIIe s., avec *la Henriade* de Voltaire, *la Messiade* de l'Allemand Klopstock et d'autres épopées, en Espagne et en Europe centrale.

Le siècle des lumières et la littérature d'idées

Les philosophes français et les encyclopédistes (Voltaire, Rousseau, Diderot) ne doivent pas faire oublier les représentants d'un style de pensée qui, s'il doit beaucoup à la France, sait s'adapter aux exigences nationales : en Angleterre, Pope et Hume ; en Espagne, le père Feijoo y Montenegro et José Cadalso ; au Portugal, Luís António Verney ; Lessing, le jeune Goethe et le mouvement du *Sturm und Drang* pour le domaine allemand ; Ignacy Krasicki en Pologne, Dositei Obradović en Serbie, Lomonossov en Russie, ou encore Mme de Staël, Genevoise cosmopolite.

Le mouvement romantique

C'est ici la galerie des héros nationaux tout autant que celle des grands inspirés : Byron, Keats, Walter Scott pour l'Angleterre, Novalis, Kleist, Goethe pour l'Allemagne, Lamartine et Hugo pour la France, Almeida Garrett et José de Espronceda y Delgado (Portugal et Espagne), Alessandro Manzoni (Italie), Adam Mickiewicz (Pologne), Sándor Petőfi (Hongrie), Gogol et Pouchkine pour la Russie.

Le roman réaliste du XIXe siècle

Là encore, c'est un défilé de livres de chevet : Dickens et Thackeray en Angleterre, Dostoïevski et Tolstoï en Russie ; Balzac et Zola en France, Eça de Queirós et Pérez Galdós (Portugal et Espagne), Antonio Fogazzaro (Italie), Józef Ignacy Kraszewski (Pologne), Theodor Fontane ou Thomas Mann en Allemagne. *Les Buddenbrooks* de Th. Mann, roman d'une famille allemande, se rattachent à tout un ensemble où l'on retrouve les Français Rougon-Macquart (Zola), les Anglais Forsyte (Galsworthy), *les Maias* portugais (Queirós) et *les Miau* espagnols (Pérez Galdós).

Le théâtre de l'absurde

L'existentialisme, la philosophie de Camus, l'angoisse et la mort se sont propagés sur scène grâce aux Anglais Harold Pinter et Albee, aux Français Genet, Ionesco, Adamov, Boris Vian. On retrouve aussi Dino Buzzati (Italie), le Suisse Max Frisch, les Allemands Wolfgang Hildesheimer et Günter Grass, sans omettre Samuel Beckett ni Fernando Arrabal.

À de tels types de classements, plusieurs objections peuvent être adressées.

• *Limites externes de l'aire littéraire, européenne.* La majeure partie des courants envisagés comporte des prolongements, trouve des manifestations originales en Amérique du Nord ou du Sud. Les littératures des jeunes républiques sud-américaines sont toutes passées par les expériences romantique, naturaliste, symboliste. On constaterait des phénomènes analogues pour la littérature australienne et chez des penseurs ou poètes africains contemporains. Sans doute, certains esprits pourront glorifier ce rayonnement pluriséculaire et transcontinental des lettres européennes. Mais celles-ci ne sont-elles pas tout autant tributaires, depuis la fin du XIXe s., d'idées et de motifs reçus d'Amérique ou d'Afrique ? Peut-on alors parler d'une spécificité littéraire pour l'Europe ?

• *Zones littéraires de l'Europe.* L'Europe « littéraire » est loin de constituer un ensemble unifié, homogène. Tantôt des littératures nationales ignorent ces « grands courants » (Espagne du siècle d'or) et créent des genres originaux, tantôt elles participent momentanément à des mouvements qui permettent, *a posteriori*, d'établir des similitudes de développement avec des littératures voisines (c'est le cas de la Russie du XVIIIe s. ou de l'Espagne, à la même époque, qui s'agrègent au noyau occidental). On peut alors délimiter certaines zones littéraires : méditerranéenne, Scandinave, orientale et centrale, lesquelles se modifient selon les époques. Dans ces conditions, on peut se demander si la connaissance ou l'étude des divergences, des processus d'autonomie ou d'autarcie intellectuelles ne sont pas plus déterminantes que la recherche d'une unité qu'il resterait à définir.

• *Originalités nationales et ensemble européen.* Ces regroupements d'auteurs reposent sur quelles bases ? Au nom de quel fonds commun, de quelles influences générales, de quelles similitudes formelles sont-ils avancés ? Ces classifications risquent de masquer d'importants problèmes de chronologie. L'existence d'un « romantisme » dans diverses littératures de pays européens est indéniable ; mais l'étude attentive et comparée de ces phénomènes fait apparaître des décalages entre ce qu'il est convenu d'appeler l'éclosion et la disparition du mouvement. Le romantisme d'Europe centrale naît vingt-cinq ans au moins après l'apparition du romantisme français, déjà tardif par rapport au romantisme allemand. D'où ce « romantisme européen » tire-t-il ces anomalies, sinon de disparités culturelles (éducation, schèmes mentaux), sociales, économiques entre divers pays ou zones littéraires ? Mieux : ces décalages provoquent des divergences de définition et d'explication, selon les manuels d'histoires littéraires de l'Europe. En conséquence, si l'on doit envisager une histoire de la littérature européenne, l'analyse et l'explication des originalités nationales doit en être un des principes organisateurs.

Il faudrait donc — semble-t-il — se replier sur une formule ambiguë, voire spécieuse qui, renonçant à envisager une littérature européenne, reconnaîtrait l'existence de littératures européennes, de rayonnement et d'extension variables. Reconnaissons que, dans cette quête d'une éventuelle unité littéraire de l'Europe — car c'est bien l'enjeu du problème — la réponse de l'histoire, de l'histoire littéraire, est soit négative, soit insatisfaisante. Mais d'autres principes de réorganisation ou de synthèse s'offrent à la réflexion. C'est alors vers la recherche de fondements unitaires, d'authentiques éléments, partiels, mais communs au plus grand nombre des littératures européennes qu'il conviendrait de se tourner : tour à tour, chefs-d'œuvre nationaux, rhétorique, mythes littéraires viennent apporter des suggestions, plus brillantes que convaincantes.

• *Sommets du génie littéraire européen.* Il existerait une littérature européenne composée de quelques œuvres mères, expression achevée du génie de chaque pays d'Europe : Dante, Shakespeare, Cervantès, Goethe s'imposent généralement comme premiers piliers de ce panthéon imaginaire. La liste tourne court, penchant tantôt par excès (Balzac ou Hugo ?), tantôt par défaut (des littératures nationales de faible diffusion se voient refuser leur génie tutélaire). Cette manière de voir a des défenseurs inattendus : « Dante, Goethe, Chateaubriand appartiennent à l'Europe dans la mesure même où ils étaient respectivement et éminemment italien, allemand, français » (Ch. de Gaulle, conférence du 15 mai 1962). Elle peut se défendre plus aisément si l'on veut prouver que quelques auteurs ont été, pour des générations, des références privilégiées, que des textes ont connu une fortune européenne, non par leur rayonnement propre, mais parce que des écrivains, des publics les ont incorporés à leurs visions du monde, à leurs cultures.

• *Philologie, stylistique, rhétorique.* C'est une entreprise complexe dans laquelle s'est illustré Ernst Robert Curtius (1886-1956). Parti des modèles, des schémas rhétoriques antiques, exposés dans des traités ou dans des poèmes, relevant les invariants du discours, les *topoi* (lieux communs), recensant un stock de métaphores, de motifs littéraires récurrents (invocation aux muses, paysages idéalisés, etc.), Curtius propose des voies de pénétration jusqu'aux littératures des XVIIe et XVIIIe s., spécialement les littératures néo-romanes. Mais il faut penser qu'il ne croit pas vraiment à cette méthode, puisqu'il évoque d'autres unités possibles pour les littératures

européennes, unités spirituelles, dont il faudra reparler.

• *Mythes et motifs littéraires.* Le regroupement thématique peut séduire, par sa complexité toute apparente ; il traverse les siècles, les littératures, pour prendre appui sur un ensemble de mythes, au sens large du terme, ou sur divers motifs, issus de l'histoire de l'Europe ou d'un fonds culturel identique. Le choix est large, depuis les récits et les personnages de la Bible, en passant par la mythologie gréco-latine (Œdipe, Prométhée, Orphée) jusqu'aux motifs qui hantent les imaginations actuelles (guerre atomique, univers concentrationnaire, conquête du cosmos, paradis artificiels, etc.). Même si la démarche est flottante et, partant, contestable, il y a là une intuition féconde dans la recherche d'une hypothétique littérature européenne.

Il est clair que, devant cette littérature européenne si diversement abordée et découpée, on peut avancer des objections assez semblables à celles qui furent précédemment formulées. En particulier, a-t-on relevé les caractéristiques d'une littérature « européenne » ou d'une littérature mondiale, d'une *Weltliteratur*, selon le rêve de Goethe ? Si la plupart des mythes sont originaires d'Europe, suffisent-ils pour définir une « européité », un européisme dans les œuvres et les esprits des créateurs ? Aussi, la nécessité d'identifier des éléments communs aux littératures d'Europe, susceptibles de dégager une authentique littérature européenne, a-t-elle poussé des écrivains, penseurs ou poètes, à délimiter et à inventorier avec netteté un patrimoine spirituel européen, livré en partage, au fil des siècles, aux diverses traditions littéraires de l'Europe. Ainsi est obtenue, à travers un ensemble d'invariants, une « essence » de l'Europe à laquelle toutes les littératures de l'Europe seraient plus ou moins redevables.

Quelle serait la nature de cet héritage, constamment illustré et revivifié ? Histoire, religion, morale viennent apporter leurs legs : la Bible et la religion révélée, l'Antiquité et ses écoles philosophiques (l'Europe, fille de Socrate et du Christ, a-t-on pu écrire), l'Empire romain et ses traditions politiques et juridiques, la démocratie et l'industrialisation des Temps modernes. Au vrai, il s'agit là moins de moments historiques qui auraient fait l'Europe que d'un système de valeurs léguées par les siècles et qui pourraient se refléter dans les lettres ; il s'agit moins d'une histoire de l'Europe que d'une tradition morale, une communauté d'aspirations ou de missions ; il s'agit moins d'un espace européen, d'un ensemble culturel articulé et diversifié que d'un espace spirituel que les contingences de la politique ne sauraient entamer. Ainsi parlèrent de l'Europe, en variant le choix de leurs valeurs fondamentales, Michelet, Hugo, Benedetto Croce, Paul Valéry et André Malraux ; dans cette optique ont été publiées les œuvres du Suisse Denis de Rougemont ou celles de l'historien anglais Christopher Dawson ; citons pour mémoire la trop fameuse *Analyse spectrale de l'Europe* du comte Keyserling.

Il appartient essentiellement aux historiens, aux philosophes, aux sociologues de trancher sur l'origine, le bien-fondé et les implications de telles valeurs, de tels systèmes. Dans le domaine strictement littéraire, il serait possible d'identifier non pas une ou des littératures européennes, mais des écrivains européens : ceux qui, à travers diverses tentatives de création verbale, ont mené la confrontation de leur individualité avec une communauté intellectuelle, sentimentale, reconnue comme telle ; ceux qui ont illustré et affirmé l'unité d'une histoire et d'une civilisation ; ceux qui, par leur vie et par leur œuvre, ont exprimé leur foi en une réalité supérieure, appelée *Europe*.

Qui sont ces écrivains ? De quelle Europe ont-ils parlé, ou plutôt rêvé ? Cette troisième tentative d'approche semble imprécise, dangereuse. En réalité, elle n'est concevable qu'au prix de deux réserves.

1° Le système de valeurs, le patrimoine qui, littérairement parlant, constitue l'Europe, n'a rien d'absolu ; il varie en fonction de chaque écrivain, qui l'élabore au fur et à mesure que se forme son œuvre. Loin de trouver une seule Europe, une Europe idéale, nous découvrons de multiples idées d'Europe, coulées dans des essais, des romans, des poésies, et de multiples images d'Europe, sentimentales, intérieures. Les fondements idéologiques de ces Europes sont nécessairement divers, voire opposés : c'est la réserve qu'il faut accepter. Pour l'un, l'Europe sera une unité de culture, un humanitarisme se réclamant d'un nécessaire libéralisme moral et politique, et c'est Thomas Mann ; pour l'autre, le fonds catholique sera déterminant, dans la mesure où il a fécondé le monde germain et le monde latin, et ce sera l'austère et poétique méditation de Gonzague de Reynold, chroniqueur de l'Europe, à laquelle il a toujours rêvé de son petit canton de Fribourg ; pour un autre, comme Robert Brasillach, l'Europe entre 1930 et 1939 ne pouvait se concevoir sans les références du national-socialisme, du fascisme et du phalangisme. Europe pour les uns, anti-Europe pour les autres...

2° Multiples sont les possibilités de découvertes et d'approfondissement de l'Europe, et, par là même, les traductions littéraires d'une réalité européenne. Le voyage sera pour l'un la première et meilleure expérience, et c'est Montaigne quittant sa « librairie » pour se mettre en route vers l'Italie, à l'écoute du monde, proposant en chemin un art de vivre et de bien penser. Pour un autre, l'éducation, la fréquentation de milieux d'échanges, de villes-carrefours seront déterminantes, et l'on songe à l'émouvant Stefan Zweig, faisant revivre dans son *Monde d'hier* la Vienne des dernières années de la monarchie austro-hongroise. Pour d'autres enfin, des émotions esthétiques, des lectures, une passion musicale assureront la foi perdurable en une union des Européens, et c'est derrière le petit Jean-Christophe, le courageux Romain Rolland.

Il est indéniable que l'appellation *européen* comporte des dangers, présente, aux yeux de certains, un caractère arbitraire. Mais les écrivains européens existent. Ils invitent leurs publics à se déterminer pleinement devant leurs propositions. Leurs œuvres sont des Europes spontanées, vivantes, contradictoires ; elles appellent à la réflexion et à la prise de conscience.

Trois mythes littéraires

Ulysse et *l'Odyssée*

Plus encore que *l'Iliade*, à tonalité guerrière, *l'Odyssée* d'Homère* représente une source prodigieuse d'inspiration poétique et romanesque ; elle offre, par ses multiples épisodes, des canevas, des scénarios, des arguments ; mais l'intérêt principal reste fixé sur Ulysse. Chanté par les poètes (Dante, J. du Bellay, D'Annunzio et, proche de nous, Nikos Kazandzákis avec son poème-fleuve *l'Odyssée*), on retrouve Ulysse dans des drames ou des opéras (Monteverdi, drames de l'Espagnol Calderón) ou dans le théâtre du Danois Ludvig Holberg. On connaît la dette de Fénelon ou de Giono envers le poème homérique, mais la plus originale est sans doute celle de l'Irlandais James Joyce avec son roman *Ulysse* (1922).

Don Juan*

L'aventure fantastique de Don Juan Tenorio, plongeant ses racines dans le Moyen Âge espagnol, mais telle que Tirso de Molina l'a mise en scène au début du XVIIe s., a donné lieu à quantité de pièces de théâtre dont les plus connues sont celles de Molière, de Goldoni, de Mozart (livret de Lorenzo Da Ponte), du romantique allemand Nikolaus Lenau et du poète lituanien O. V. de L. Milosz. Mais il faudrait aussi mentionner d'autres œuvres, de valeur très inégale : des nouvelles d'E. T. A. Hoffmann ou de Mérimée (*les Âmes du purgatoire*), le grand poème de Byron et des pièces récentes comme celles de Max Frisch, André Obey, Jean Anouilh et H. de Montherlant.

Napoléon*

La geste napoléonienne a des dimensions qui sont déjà européennes, géographiquement parlant. Tout au long du XIXe s., détracteurs et zélateurs de l'Empire s'opposent ; mais les querelles idéologiques n'entravent pas l'imagination des écrivains. Dans le premier camp se détachent Chateaubriand, Byron, Leopardi et surtout Tolstoï, avec sa fresque *Guerre et Paix*. De l'autre bord, Manzoni, Grillparzer, Mickiewicz, Pouchkine, Stendhal, Walter Scott et Victor Hugo, l'un des défenseurs les plus inspirés. Le théâtre ou le cinéma prennent la relève, de nos jours, pour continuer à transmettre l'histoire du Petit Caporal.

Conclusion

Quelles que puissent être les réserves de principe, de méthode, d'érudition qu'on adresse à l'existence d'une littérature européenne, les manifestations littéraires d'un esprit européen jaillissent et réussissent à imposer à la réflexion la réalité d'une Europe vivante et multiforme. À ce stade, trois perspectives d'avenir peuvent affermir la réalité européenne.

Sans doute, les notions de courants, de mouvements littéraires européens restent ambiguës ; sans doute, les grands chefs-d'œuvre européens ont une valeur plus affective qu'objective. Mais ce furent les bases choisies, voici plus d'un siècle, par le comparatisme littéraire, pour essayer de rendre compte de phénomènes littéraires dispersés, pour en dégager une vision unitaire et synthétique. Actuellement, les rapports entre les lettres européennes et les cultures africaines ou extrêmes-orientales commencent d'être abordés par les comparatistes. Il y a là, pédagogiquement et intellectuellement, des atouts pour une meilleure connaissance de la littérature européenne. À ce titre, la littérature comparée devient bien cet outil pour une meilleure compréhension internationale dont on a souvent parlé. Cette discipline a sa place dans la culture des Européens de demain.

Il est vrai que les regroupements thématiques ou l'établissement d'une collection d'écrivains européens peuvent ne pas satisfaire des exigences scientifiques. Il faut donc pousser plus avant les analyses : étudier, par exemple, les

processus d'européanisation de littératures nationales, isoler les multiples critères d'européanité et les distinguer d'attitudes mentales parallèles (cosmopolitisme, mondialisme, humanisme, universalisme, etc.). Il faut résolument aborder le problème de la thématique européenne, en utilisant des méthodes de décryptage de textes : y a-t-il, entre un roman « européen » et un roman oriental, des différences dans le traitement du temps, dans la conception du héros, dans les rapports de l'homme avec la nature ? On devine aussi d'autres questions plus concrètes : quel rôle, quelle position occupe l'écrivain « européen » par rapport à un lettré d'Amérique ou d'Asie ? Quels sont les publics auxquels s'adressent ces écrivains de divers continents ?

Les préoccupations littéraires s'effacent pour faire place à des enquêtes de sociologie et, mieux encore, d'anthropologie culturelle.

Littérature européenne ou culture européenne ? Sans déplacer le débat, on peut dire qu'aborder l'étude de l'Europe par sa littérature, c'est vouloir connaître la fleur par son seul parfum : entreprise agréable et subtile dont ne peut se contenter le botaniste. Il conviendrait donc, avant toute étude des textes et des œuvres d'écrivains européens, de connaître quels furent les cadres sociaux et culturels des pays qui ont constitué, au long des siècles, l'Europe : nature des publics lettrés, des communautés intellectuelles, des centres de diffusion des idées et des formes (académies, universités, cercles littéraires, revues, journaux). Ainsi se dessinerait une carte culturelle de l'Europe variant selon les siècles, invitation aux lectures, aux voyages, à la découverte de l'esprit européen. Il resterait à y réintroduire la part de la poésie et du rêve en y signalant tous les hauts lieux où souffla cet esprit : universités évidemment (Oxford, Sorbonne, Coimbra, Salamanque, Bologne, Heidelberg, Cracovie) ; mais aussi ces villes fascinantes, inépuisables thèmes d'inspiration littéraire (Paris, Venise, Vienne, Rome, Prague) ; enfin ces paysages spiritualisés, landes bretonnes de Combourg où se perdait René, plateau désolé de la Manche arpenté par un hidalgo, vallée du Rhin et promontoire de la Lorelei hantés par les poètes, immense steppe russe source de poésie et de patriotisme, rivages hellènes d'où partirent un jour d'antiques Argonautes... Cet étrange atlas littéraire est pour les écoliers européens de demain, voisinant sans doute avec les premières œuvres d'une authentique et véritable littérature européenne.

D.-H. P.

📖 C. Dawson, *The Making of Europa* (Londres, 1932). / E. R. Curtius, *Essays zur Europäische Literatur* (Berne, 1950 ; trad. fr. *Essais sur la littérature européenne*, Grasset, 1954). / W. P. Friederich et D. H. Malone, *Outline of Comparative Literature* (Chapell Hill, Caroline du Nord, 1956). / D. de Rougemont, *Vingt-Huit Siècles d'Europe* (Payot, 1961). / C. Pichois et A. M. Rousseau, *la Littérature comparée* (A. Colin, coll. « U² », 1967). / P. Van Tieghem et P. Josserand (sous la dir. de), *Dictionnaire des littératures* (P. U. F., 1968 ; 3 vol.). / E. Frenzel, *Stoffe der Weltliteratur* (Stuttgart, 1970).

Quelques grands écrivains européens

L'Europe chrétienne : ÉRASME* (v. 1469-1536). *Philologue, théologien, moraliste et essayiste d'origine hollandaise, Érasme a mené une existence errante, vivant tour à tour à Paris, en Angleterre, où il se liera d'amitié avec le grand Thomas More, en Italie, en Suisse, à Bâle, sa ville préférée. Il s'est lui-même défini comme « citoyen du monde ». Trop souvent réduit à son petit chef-d'œuvre* l'Éloge de la folie, *il offre aussi, avec ses* Colloques, *ses* Adages, *sa* Correspondance, *l'expression la plus riche, la plus nuancée du grand mouvement intellectuel et religieux qui saisit l'Europe, lors même qu'apparaissent les premières menaces de scission spirituelle.*

L'Europe aristocratique et cosmopolite : le prince de Ligne (1735-1814). *« J'ai six ou sept patries », se plaisait à dire Charles Joseph de Ligne, fin aristocrate né à Bruxelles ; il notait aussi : « J'ai passé en voiture trois ou quatre ans de ma vie. » On le voit successivement à Vienne, à la cour de Catherine II et de Potemkine, mais surtout à Paris. De son petit Versailles belge de Belœil, il fit plus de cinquante fois le trajet jusqu'à la capitale française, où l'attendaient grands philosophes et petites actrices. Il eut quand même le temps de composer, en trente-quatre volumes, ses* Mélanges militaires, littéraires et sentimentaires *(1795-1811), prodigieux journal d'un demi-siècle, d'esprit, de libertinage et d'aimable érudition.*

Européisme et patriotisme : Ivan Sergueïevitch TOURGUENIEV* (1818-1883). *Conteur et romancier, Tourguéniev (ou Tourguenev) reste toujours quelque peu écrasé entre les romantiques russes et les grands romanciers de la seconde moitié du siècle dernier. Il eut peut-être le tort de voyager beaucoup, attiré par la France, l'Allemagne, l'Espagne. Il eut aussi le mérite d'avoir le premier parlé de la terre russe et de l'avoir fait aimer* (Récits d'un chasseur, Nids de gentilshommes, Eaux printanières, Terres vierges). *Avec son roman* Roudine *(1856), il exprime, à l'aide de ce révolutionnaire illuminé, sa foi généreuse dans l'homme, dans le bonheur et le progrès.*

Une Europe poétique : Rainer Maria RILKE* (1875-1926). *Après vingt ans d'errances en Russie, avec la « muse » Lou Andreas-Salomé à Brême, avec une communauté d'artistes à Paris, où il fut secrétaire du sculpteur Rodin, cet écrivain praguois d'expression allemande donne trois messages d'une étrange beauté : à Paris, il rédige les* Cahiers de Malte Laurids Brigge, *méditation sur l'homme, l'histoire, la mort ; près de Trieste, dans le château de la princesse de Tour-et-Taxis, il compose les célèbres* Élégies de Duino ; *en Suisse, dans le Valais, malade, il écrit en français les* Quatrains valaisans.

europium

▶ TERRES RARES.

Eusèbe de Césarée

Écrivain et prélat grec (en Palestine v. 265 - v. 340).

Eusèbe de Césarée eut la chance d'être formé par un disciple d'Origène, Pamphile († 310), et de pouvoir disposer très tôt de la riche bibliothèque de Césarée, où se trouvaient alors réunies presque toutes les œuvres chrétiennes écrites en grec. Il dut fuir en Égypte pour échapper à la persécution de Dioclétien, mais l'édit de tolérance de 311 lui permit de rentrer à Césarée. En 313, il fut élu évêque de cette cité et le resta jusqu'à sa mort.

Lors de la controverse arienne, Eusèbe prit parti pour Arius. Cela lui valut d'être excommunié par un synode. Il adopta ensuite une attitude assez souple, sur laquelle on s'interroge encore, qui lui permit de jouer un rôle important au concile de Nicée (325) ; il gagna dès lors la faveur de l'empereur Constantin. Il participa encore aux conciles de Tyr (335) et de Jérusalem (336), et prit la parole pour le trentième anniversaire de l'avènement de Constantin, mais se consacra surtout désormais à la rédaction de ses ouvrages.

L'historien

Eusèbe de Césarée est surtout connu pour ses importants travaux d'histoire de l'Église.

Il a laissé une *Chronique* d'histoire générale jusqu'à l'année 323, importante pour les synchronismes qu'elle établit entre l'histoire biblique et l'histoire des anciens peuples. C'est sur cette chronologie que les Pères de l'Église se sont appuyés par la suite.

Un *Recueil des anciens martyrs*, malheureusement disparu, nous est connu par quelques extraits reproduits dans l'*Histoire ecclésiastique* ; le récit de la persécution de Dioclétien, dont il fut un témoin direct, constitue un document exceptionnel ; Eusèbe voit dans le témoignage des martyrs la source de la victoire de Constantin.

Il composa aussi une *Géographie historique* en quatre parties, que saint Jérôme prit soin de traduire en latin ; seule la quatrième partie de cette version, un *Onomasticon* des lieux bibliques avec leurs étymologies, nous est parvenue. Eusèbe a laissé enfin une monumentale *Histoire ecclésiastique* en dix livres ; la première rédaction s'étendait des origines de l'Église à l'édit de tolérance de 311 ; l'édition complète qui nous est parvenue est prolongée et corrigée dans un sens plus favorable à Constantin. Ce remaniement soulève un problème critique, mais il est possible qu'Eusèbe ait lui-même éliminé les éloges de Licinius et conclu son œuvre par son discours pour la dédicace de l'Église de Tyr.

Le personnage officiel

À ces ouvrages historiques, il faut ajouter ceux qui concernent spécialement l'empereur Constantin. Ils témoignent de l'admiration d'Eusèbe pour l'empereur et constituent à ce titre un document révélateur de l'époque ; ils sont remplis d'ordonnances et de lettres impériales et sont truffés d'arguments théologiques propres, sinon à Constantin lui-même, du moins aux ecclésiastiques dont il était entouré et dont Eusèbe, comme l'historien latin Lactance, a certainement fait partie.

Il faut classer dans cette catégorie l'ouvrage intitulé *Vie de Constantin*. Certains critiques, il est vrai, contestent l'authenticité des documents produits ici par Eusèbe, et même que l'auteur de cet écrit soit vraiment Eusèbe. En plusieurs endroits, l'opuscule a certainement été retouché. Ainsi, la célèbre vision de la croix au pont Milvius peut être une interpolation de l'époque théo-

dosienne. Mais, que la discussion soit bien loin d'être épuisée, il est probable que l'ouvrage reflète les convictions d'Eusèbe.

Le *Discours à l'ensemble des fidèles* est un discours supposé prononcé par l'empereur Constantin. Son authenticité a été également très discutée. Elle est pourtant admise en général, et en ce cas fort révélatrice. Il est possible, en effet, que le discours soit effectivement, quant à son origine, de l'entourage de Constantin, et qu'il ait été ensuite mis en forme et traduit en grec. L'auteur y fait appel non seulement aux prophéties bibliques, mais à la Sibylle et à la quatrième églogue de Virgile pour prouver l'incarnation. Pour Constantin, la venue du Christ sur la Terre doit avoir pour conséquence que s'établisse l'unique souveraineté de Dieu sur la Terre. Aussi le gouvernement du monde devait-il être un jour remis à l'empereur afin que la bénédiction de Dieu et la rédemption puissent se répandre sur tout l'Univers.

Ce discours traduit bien en tout cas la philosophie impériale de la monarchie céleste et son idée de l'humanité gouvernée par un seul empereur représentant de Dieu. Cette philosophie était au cœur de la doctrine d'Arius, qui refusait de reconnaître dans le Christ la nature divine parce que cette affirmation lui paraissait ruineuse pour la monarchie terrestre. Il semble qu'elle ait été aussi acceptée par certains orthodoxes comme Eusèbe.

À ce titre capital, il faut ajouter un *Discours pour l'anniversaire de l'avènement de Constantin* (335), une apologie pour la construction de l'église du Saint-Sépulcre à Jérusalem, un *Discours à la louange des martyrs d'Antioche* et des lettres.

L'exégète et l'apologète

Eusèbe de Césarée a écrit de nombreux commentaires de l'Écriture, mais cette partie de son œuvre, sans doute moins originale, est en grande partie perdue. Nous la connaissons surtout par ce qu'en rapporte Jérôme, qui lui reproche de verser souvent dans l'allégorie. Il est à l'origine des chaînes exégétiques dans lesquelles puisera la théologie du Moyen Âge.

Évêque d'une cité grecque de Palestine, Eusèbe est un typique défenseur du pagano-christianisme. Il mit son talent à discerner les pierres d'attente de l'Évangile au sein du judaïsme comme du paganisme et à combattre les survivances juives ou païennes au sein du christianisme. Dans sa *Préparation évangélique*, Eusèbe multiplie les citations d'auteurs profanes et démontre que les païens ont eu raison d'adhérer au christianisme, qui a recueilli le meilleur de leurs croyances. Dans la *Démonstration évangélique*, il explique que la loi de Moïse devait laisser un jour la place au christianisme.

Bien qu'il reconnaisse que le judaïsme a préparé directement le christianisme, ce que n'a pas fait le paganisme, Eusèbe est un des premiers écrivains chrétiens à avoir affirmé nettement la caducité du judaïsme ; il a grandement influencé tous les Pères qui sont venus après lui et porte à ce titre une lourde responsabilité, car la conception constantinienne puis impériale de l'histoire chrétienne lui est pour une large part attribuable.

B.-D. D.

▶ *Catholicisme / Christianisme / Église catholique.*

📖 E. Schwarz, « Eusebius von Caesarea » *in* Pauly-Wissowa, *Realencyklopädie der klassiken Altertumwissenschaft* (1907 ; réimprimé dans *Griechische Geschichtsschreiber*, Leipzig, 1957). / M. Weis, *Die Stellung des Eusebius von Caesarea im arianischen Streit* (Trèves, 1920). / A. Piganiol, *l'Empereur Constantin* (Rieder, 1932). / « Eusèbe de Césarée », *Histoire ecclésiastique* (Éd. du Cerf, 1952). / D. S. Wallace-Hadrill, *Eusebius of Caesarea* (Londres, 1960).

Évangile

▶ Testament *(Nouveau).*

évaporation de l'eau

Passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux (vapeur).

La nature du phénomène

L'évaporation constitue un processus de diffusion, avec transfert dans l'atmosphère de la vapeur à partir des étendues liquides, du sol et des plantes. La perte subie par le substratum géographique au bénéfice de l'air s'exprime en millimètres d'eau évaporée (dans l'unité de temps : jour, mois, année). On distingue le passage direct de la vapeur, du sol, des mers, lacs et rivières à l'atmosphère *(évaporation)*, et le transfert réalisé depuis les végétaux *(transpiration)*. Le phénomène global correspond donc très précisément à l'*évapotranspiration*. On parlera ici indifféremment d'évaporation ou d'évapotranspiration. On conçoit facilement qu'un écart sensible puisse se creuser, sous un climat ou en un temps donné, entre l'évaporation (ou évapotranspiration) réelle et celle qui pourrait intervenir si l'on fournissait au substratum (sol, végétation) de l'eau en quantité suffisante. Un tel écart se produit effectivement sous climat sec et chaud (grand pouvoir d'évaporation et faible quantité d'eau à évaporer), mais s'annule au-dessus d'une nappe liquide. Cela permet de distinguer entre l'évapotranspiration réelle (E. T. R.) et l'évapotranspiration potentielle (E. T. P.).

Les facteurs de l'évaporation

Deux milieux interviennent de ce point de vue : la source en vapeur d'eau (substratum géographique) et le réceptacle atmosphérique.

La source

La vaporisation de l'eau implique au départ un très fort apport calorifique extérieur. L'eau, pour passer à l'état gazeux, absorbe de la chaleur (chaleur de vaporisation), d'où la sensation de fraîcheur consécutive à l'évaporation des gouttes de pluie au contact du sol, après un orage d'été. L'apport calorifique provient de l'énergie solaire, soit directement, soit par l'intermédiaire de la chaleur emmagasinée par la surface d'évaporation. Il y a aussi celle que renferme l'air passant au-dessus de cette dernière. Le passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux aboutit tout d'abord à une concentration de la vapeur à la surface du milieu évaporant. L'évaporation ne se produit cependant que si cette concentration est plus forte que dans l'air, d'où la nécessité d'un gradient vertical dans la tension de vapeur d'eau. Le transfert de l'eau évaporée à l'atmosphère s'accompagne de celui de la chaleur qui aura présidé à l'opération. Celle-ci se trouvera libérée au moment du retour de l'eau à l'état liquide (condensation). Ainsi on parle, pour désigner la chaleur contenue dans l'air chargé de vapeur, de chaleur latente de condensation. Les échanges de chaleur auxquels on aboutit sont importants, puisque l'énergie calorifique absorbée lors de l'évaporation est de l'ordre de 600 calories par gramme d'eau (énergie restituée lors de la condensation). On conçoit, dans ces conditions, que l'apport calorifique puisse être un facteur limitant de l'évaporation : évaporation médiocre sous climat froid, favorisée sous climat chaud. L'évaporation (ou l'évapotranspiration) dépend ensuite du degré d'humidité de la source et aussi de ses dimensions ; la vitesse d'évaporation croît lorsque la surface de contact avec l'air augmente. En ce sens, certains auteurs estiment que l'évapotranspiration est plus importante sur un sol convenablement humidifié que sur l'eau, les inégalités du sol augmentant la surface d'évaporation. D'autres auteurs font remarquer par contre que, sous dispositions climatiques identiques, l'évaporation réalisée au-dessus d'un sol rugueux ne peut l'emporter sur celle qui interviendra à la surface d'une nappe liquide, du fait de l'application, dans les deux cas, d'une énergie calorifique égale. Effectivement, la quantité de calories disponibles (facteur limitant) n'est pas nécessairement suffisante pour exploiter les virtualités que peuvent offrir des surfaces évaporantes accrues. En somme, pour apprécier l'importance de l'évapotranspiration, il ne faut pas se préoccuper que de l'ampleur des surfaces évaporantes. Il faut tenir compte aussi du bilan énergétique présidant au phénomène. On peut alors se demander si l'évaporation est plus sensible en eau agitée qu'en eau calme, et aussi sur sol couvert de forêt que sur sol nu. D'après ce qui vient d'être dit, on devrait répondre parla négative. Et pourtant, il est d'observation courante, dans nos régions, que la présence d'une forêt aggrave la pluviosité au-dessus de son aire d'implantation, ce qui peut faire penser à un surcroît local d'alimentation en vapeur d'eau.

La source peut intervenir enfin par un rôle de frein : freinage dans la conduction de l'eau à travers le sol et les plantes avant transformation en vapeur à la surface.

Le milieu atmosphérique

L'air ne reçoit de la vapeur d'eau que tant qu'il n'est pas saturé. Au-delà de ce seuil, il y a condensation. Or, ce seuil est plus vite atteint quand l'air est froid. La teneur maximale en vapeur d'eau dépend donc de la température de l'air. Un air chaud absorbera davantage de vapeur d'eau qu'un air froid, sans être saturé. C'est l'humidité relative qui signale la situation de l'air à l'égard de la saturation. Une humidité relativement faible (moins de 50 p. 100) révèle un air sec capable d'absorber encore beaucoup de vapeur d'eau. Un air à faible humidité relative favorise donc l'évaporation... à la condition toutefois que le substratum évaporant soit suffisamment fourni en eau. S'il n'en est pas ainsi, il y a un fort écart entre la réalité (E. T. R.) et les

virtualités (E. T. P.). C'est ainsi qu'au cœur du Sahara — où l'apport en eau est pratiquement inexistant et par voie de conséquence où l'E. T. R. est quasi nulle —, on estime que l'E. T. P. peut atteindre de 4 000 à 6 000 mm par an (très faible humidité relative de l'air et aussi intense apport calorifique).

Les vents forts, en important de l'air non saturé qui remplace l'air saturé, favorisent également l'évaporation. Le phénomène est particulièrement sensible quand les arrivées d'air sont très sèches (sirocco, effet de fœhn). Si un air sec et turbulent accélère l'évaporation, un air humide et calme doit la bloquer ; c'est ce qui doit normalement se produire aux très basses latitudes, c'est-à-dire au-dessus de la forêt équatoriale.

Un autre fait encore est à signaler. On sait que si la vaporisation dans un gaz est progressive, elle est instantanée dans le vide. De sorte que l'évaporation est d'autant plus active que la pression de l'atmosphère est plus faible.

Ce qui précède exprime les facteurs de l'évaporation pris isolément. Replacés dans le complexe géographique (combinaison du substratum et de l'atmosphère), ces facteurs se manifestent de façon subtile et contradictoire. C'est ainsi que, si les situations dépressionnaires aident normalement l'évaporation (déficit de pression et turbulence), les situations anticycloniques subtropicales favorisent aussi celle-ci, malgré les hautes pressions, par la faiblesse de l'humidité relative qu'elles suscitent, les dépressions imposant de leur côté un élément limitant par l'humidité relative généralement élevée qui les accompagne.

Sa répartition géographique

Selon la latitude

L'évaporation (réelle ou potentielle) est faible dans les régions polaires, à la fois du fait du peu d'alimentation en eau et des très basses températures. Aux latitudes tempérées, les totaux de précipitations l'emportent généralement sur les lames d'eau évaporée. La situation est radicalement différente dans les déserts chauds subtropicaux, on l'a vu. La plupart des régions intertropicales, et en particulier les régions équatoriales, voient de nouveau les précipitations l'emporter sur l'évaporation.

Selon l'altitude

L'évaporation diminue normalement avec l'altitude. La sécheresse de l'air, qui est un caractère de la haute montagne, de la haute troposphère et de la stratosphère (les nuages sont pratiquement inexistants au-dessus de 10 km aux latitudes tempérées, et l'humidité relative tombe à 30 p. 100 dans la stratosphère), et la diminution de pression semblent contrebalancées par le facteur limitant qu'est le froid.

Selon la répartition des terres et des mers

Le bilan de l'eau aboutit sur mer, selon certaines estimations, à un excès de l'évaporation sur les précipitations de l'ordre de 37 000 km^3 d'eau par an. La situation est exactement inversée sur terre. On voit ainsi se dessiner un cycle dans lequel mers et océans pourvoient en eau les continents, par l'intermédiaire de l'évaporation, de la vapeur d'eau et des précipitations, dans le temps où ceux-ci restituent l'excédent à l'hydrosphère grâce aux fleuves et aux rivières.

Son importance climatique

La vapeur atmosphérique varie considérablement dans l'espace et dans le temps et, par là, influe sur les climats. Il s'ensuit sur ceux-ci l'importance revêtue par l'évaporation, pourvoyeuse de l'atmosphère en vapeur d'eau. On comprend alors pourquoi les chercheurs, attachés pour diverses raisons à la définition des climats, ont, par-delà l'utilisation simple des précipitations et des températures, tenté de classer ces derniers par référence à l'évaporation. Dans une telle perspective, il était de la plus haute importance de distinguer entre l'E. T. R. et l'E. T. P. L'E. T. P. correspond, sous un climat donné, à la quantité d'eau que le substratum géographique peut perdre (par évaporation : sol, et transpiration : plantes) avec l'assurance de voir la quantité perdue systématiquement renouvelée. C'est donc la notion la plus significative. Mesurable au lysimètre ou calculable selon diverses formules (formules de Penman, de Turc, de Thornthwaite), c'est elle qui a servi assez récemment à de nouvelles définitions des climats du globe. Parmi les tentatives les plus remarquables allant dans ce sens, il convient de citer celle de C. W. Thornthwaite pour l'ensemble de la Terre et celle de P. Meigs pour les climats arides et semi-arides.

P. P.

► *Aride (domaine) / Aridité / Désert / Eau / Ébullition.*

évêque

Dignitaire de l'Église qui possède la plénitude du sacerdoce.

Origines de l'épiscopat

Au lendemain de la Pentecôte, les apôtres s'adjoignirent d'abord les « sept » (Actes, VI, 6), qu'on a parfois considérés, à tort, comme des « diacres » ou comme étant à l'origine du diaconat. Cette initiative semble avoir eu pour but d'associer aux tâches de l'Église des chrétiens appartenant aux synagogues de langue grecque. L'Église de Jérusalem fut d'abord gouvernée par un collège de « presbytres » (anciens), comme dans les communautés juives, tandis que les communautés constituées autour de Paul dans la diaspora se donnaient d'autres formes de représentation (*sheliḥim*, envoyés) et bientôt des « épiscopes » (surveillants). Il est donc vraisemblable que le ministère de l'Église ait une *double* origine : juive d'une part, et grecque ou profane d'autre part.

Il se peut également, bien qu'il y ait en cela une large part d'hypothèse, qu'à cette double forme de ministère ait correspondu assez vite une double forme d'ordination, par une intronisation selon le type judéo-chrétien, qui se rattache à l'intronisation des 70 anciens par Moïse (Nombres, XI, 16), et par une imposition des mains, dans le cadre pagano-chrétien. Ainsi déjà le rite d'ordination des « sept », rapporté par saint Luc, le disciple de Paul, est une imposition des mains, que l'auteur rapproche de l'ordination de Josué par Moïse (Nombres, XXVII, 18).

Quoi qu'il en soit, la terminologie des ministères est demeurée flottante assez longtemps et les spécialistes discutent encore pour savoir quand s'est fixé le statut de l'évêque « monarchique » tel que nous le connaissons actuellement. Il semble qu'il soit né en Syrie et en Asie Mineure à la fin du Ier s., mais qu'il ne se soit généralisé qu'au cours du IIe s. Après la mort des apôtres, ces évêques furent considérés comme leurs successeurs dans le gouvernement de l'Église.

La fonction locale et la tâche universelle des évêques

Pour Ignace d'Antioche (Ier s. apr. J.-C.), l'évêque est avant tout le président de l'Église locale (*Épître aux Magnésiens*, chap. VI). L'unité de la communauté se manifeste dans l'unité autour de l'évêque. Cette union des fidèles avec leur évêque est une initiation à l'union incorruptible avec Dieu et une image de la vie éternelle. Ainsi, l'évêque est appelé par Ignace le « type » du Père. Cette vision est toujours demeurée vivante dans l'orthodoxie. Elle fonde l'idée de la collégialité, qui joue d'abord au plan local ; l'évêque tient dans le *presbyterium* (collège des prêtres) la place du Père comme Jésus au milieu des apôtres.

À cette conception locale de l'évêque s'en est ajoutée cependant très tôt une autre, quand il devint nécessaire dans l'Église, en face des hérésies naissantes, de manifester l'accord entre tous les fidèles. Le concile de Jérusalem avait été la première expression d'un tel accord ; les conciles d'évêques en furent une nouvelle forme. À partir du IIIe s., surtout, lors de la crise montaniste, les évêques prirent conscience du rôle qu'ils avaient à jouer en tant que collège. Pour saint Cyprien, l'épiscopat est « un », car tous les évêques siègent sur la « chaire de Pierre », en confessant comme lui la vraie foi : « En obéissant à son évêque, c'est à tout l'épiscopat qu'on obéit » (*Épître*, LIX, 51). « La dignité épiscopale est une, et chaque évêque en possède solidairement une parcelle sans division du tout » (*De unitate*, chap. V).

Tout en recevant une portion définie du troupeau total, chaque évêque est donc en même temps évêque de l'Église catholique tout entière ; il garde personnellement un rapport au tout. Il appartient à un ordre, c'est-à-dire occupe un degré, mais aussi et surtout fait partie d'un corps, occupe une place responsable dans une fonction remplie solidairement. Il actualise cet ordre de bien des façons, et d'abord dans sa propre Église, mais le plus formellement et le plus clairement quand, en union avec tous les évêques et sous la présidence de l'évêque de Rome, successeur de Pierre, il siège au concile, où il est dans la communion de toute l'Église, témoin et juge de la foi reçue des apôtres.

L'ordination épiscopale, dans laquelle le nouvel élu reçoit le pouvoir de « paître » les fidèles, n'est pas un acte purement personnel, par lequel un

individu déjà consacré communique à un autre individu des pouvoirs qu'il possède. C'est un acte collectif du corps épiscopal qui agrège le nouvel élu à l'ordre des évêques. Les pouvoirs exercés par l'évêque sont reçus sacramentellement ; le pape dans l'Église latine, ou pour l'Orient le synode ne font qu'en fixer l'étendue et en contrôler l'exercice. Il faut donc distinguer l'accession à l'épiscopat, qui requiert une ordination, et l'accession à la fonction de patriarche ou à la papauté, qui repose sur des élections seulement et ne sont pas sacramentelles.

Dans l'Église catholique, où l'évêque de Rome est considéré comme la tête et le chef du collège épiscopal, la primauté qu'il exerce ne doit cependant pas être conçue comme le plaçant au-dessus du collège ; c'est une primauté à l'intérieur de ce collège. Ce que Jésus-Christ a confié à Pierre, en effet, il l'avait confié également aux douze apôtres ensemble, en sorte que, dans la personne de Pierre, s'unifiaient et se récapitulaient leur responsabilité et leurs pouvoirs.

En tant que successeur de l'apôtre Pierre, l'évêque de Rome a reçu au sein du collège des évêques la fonction d'exprimer avec autorité l'unité du collège dispersé sur toute la Terre. Ne pouvant accomplir cette charge *motu proprio* et à lui seul, mais seulement en se fondant sur les échanges et sur le consensus vivant entre les évêques, il s'adjoint à titre de conseil des organismes appropriés, en particulier, depuis le concile Vatican II, le *synode épiscopal.*

Modes de nomination

La procédure pour désigner le candidat à l'épiscopat a beaucoup varié au cours des temps. Comme l'évêque doit être le « président de la charité » (Ignace d'Antioche), il convient qu'il soit élu. Telle était la coutume dans l'Église primitive : « Qu'on ordonne comme évêque celui qui a été choisi par tout le peuple » (*Tradition apostolique*, § 2). Sur la forme de cette élection, il n'y avait pas de règle précise ; en fait, le candidat soumis à l'approbation de la communauté paraît avoir été le plus souvent proposé par le clergé ou par les évêques des régions avoisinantes. Cette procédure fut finalement établie en 429 par le pape Célestin Ier (422-432) dans une lettre aux évêques des Pouilles et de Calabre (*Patrologie latine*, L, 437). L'élu devait toujours être consacré par trois évêques en signe de la collégialité de l'épiscopat.

Après la formation des royaumes barbares, la liberté des élections fut battue en brèche par la puissance temporelle. Les rois mérovingiens furent les premiers à intervenir dans le choix des évêques ; en 549, le concile d'Orléans admit que la consécration épiscopale requérait une autorisation royale. Les rois allèrent d'ailleurs souvent plus loin, nommant d'eux-mêmes des évêques sans se préoccuper de l'élection préalable. Cette intervention des princes prit bientôt rang de droit, alors même que les conciles rappelaient constamment l'obligation des élections canoniques.

Dans les pays germaniques, les empereurs othoniens se rendirent entièrement maîtres des élections. En France, la prérogative fut laissée aux seigneurs ; à la mort d'un titulaire, le seigneur signifiait au chapitre cathédral le « congé d'élire », ou sinon nommait de lui-même l'évêque. Certains diocèses, toutefois, obtinrent du seigneur un privilège leur laissant la liberté de l'élection. Mais la nomination faite, avec ou sans élection, il fallait encore procéder à la prise de possession, ou investiture, avec l'assentiment du seigneur, puis à l'hommage, avec remise du bâton pastoral et de l'anneau.

Au XIe s., le Saint-Siège réagit contre cette situation créée par la féodalité et entreprit de libérer les ordinations épiscopales de l'ingérence laïque. Ce fut la « querelle des Investitures », qui se termina par l'accord de Worms (1122), confirmé au Ier concile du Latran (canon 3), qui sauva le principe de l'élection canonique.

Celle-ci fut confiée désormais aux chapitres. Mais le Saint-Siège intervint de plus en plus fréquemment dans les nominations, soit pour défendre le droit, soit pour trancher une élection contestée. Il en résulta de fait une centralisation ecclésiastique qui aboutit peu à peu à fixer la règle de la confirmation des nominations par le pape, et enfin à la nomination directe. En France, Charles VII tenta bien, par la « pragmatique sanction » (1438), de rétablir les élections épiscopales, réclamées déjà par le concile de Bâle (1431-1449) ; l'application n'en fut jamais admise par le Saint-Siège, qui finit seulement par consentir à régler les contentieux locaux par la voie des concordats (concordat de François Ier, 1516).

La séparation de l'Église et de l'État, là où elle est intervenue sur le modèle français, a créé des situations nouvelles. Elle laisse les nominations épiscopales au Saint-Siège, tout en stipulant la consultation préalable des gouvernements. L'élection par le chapitre cathédral subsiste néanmoins en certains lieux (Autriche, Bavière). Il est possible que de nouvelles procédures d'élection soient mises en place à la suite du concile Vatican II par le biais d'organismes nouveaux de consultation (conseils presbytéraux, conseils pastoraux).

Organisation géographique

La communauté locale dont l'évêque a reçu la charge est normalement déterminée par un territoire. Il y eut cependant des évêques missionnaires itinérants en Irlande du VIe au XIIe s. Il y a aussi de nos jours des évêques détachés pour une catégorie particulière de fidèles (évêque des étrangers ; évêque aux armées ; évêques des Ukrainiens en territoire latin...). Il semble, en effet, que l'évêque soit l'évêque d'un « peuple » plutôt que d'un lieu.

C'est cependant sur la base territoriale que s'est fixée l'organisation de l'épiscopat en unités plus larges : province, région, patriarcat. La législation impériale, sanctionnant les décisions des conciles de Constantinople (381) et Chalcédoine (451), a reconnu l'existence dans l'Église des cinq patriarcats autonomes, tout en respectant la primauté de l'évêque de Rome. Aux trois sièges apostoliques primitifs : Rome, Alexandrie, Antioche, se sont ajoutés Constantinople (381) et Jérusalem (451).

On peut aussi considérer comme jouissant de l'autonomie des Églises qui se trouvaient alors en dehors de l'Empire romain et qui sont gouvernées par un « catholicos » : Éthiopie, Perse (appelée ensuite *Église nestorienne*), Arménie, Géorgie ainsi que d'autres patriarcats qui naquirent par la suite en Orient en relation avec Byzance : Bulgarie (927), Serbie (1346), Moscou (1589) ; des « autocéphalies » orthodoxes ont enfin été reconnues à l'époque moderne.

Dans l'Église catholique, les conférences épiscopales nationales ou régionales, relayant les anciennes provinces ecclésiastiques groupées autour d'un archevêque, ont vu le jour au cours du XIXe s. ; elles tendent à se développer de nos jours, et elles ont un statut propre reconnu depuis le concile de Vatican II.

B.-D. D.

G. Dix, *The Ministry in the Early Church* (Londres, 1946 ; trad. fr. *le Ministère dans l'Église ancienne*, Delachaux et Niestlé, 1955). / J. Colson, *les Fonctions ecclésiales aux deux premiers siècles* (Desclée De Brouwer, 1956). / Y. Congar et B.-D. Dupuy (sous la dir. de), *l'Épiscopat et l'Église universelle* (Éd. du Cerf, 1962). / Y. Congar, *la Collégialité épiscopale, histoire et théologie* (Éd. du Cerf, 1965). / *La Charge pastorale des évêques* (Éd. du Cerf, 1969). / J. L. Harouel, *les Désignations épiscopales dans le droit contemporain* (P. U. F., 1977).

évolution biologique

Histoire des changements qui ont affecté la matière vivante depuis son apparition sur la Terre, il y a un à deux milliards d'années.

Deux grandes théories ont tenté d'expliquer le monde vivant, le *fixisme* et l'*évolutionnisme.* Alors que le fixisme admet que les êtres vivants ont été créés séparément « chacun selon son espèce », la conception évolutionniste est totalement différente : les êtres vivants résulteraient d'une série de modifications progressives à partir d'éléments aussi simples que possible. Ce passage des êtres les plus rudimentaires aux êtres les plus complexes implique le *changement*, mais aussi la *continuité* du monde vivant et la dérivation des formes animales et végétales les unes des autres par filiation. Sous le nom de *transformisme* ou d'*évolutionnisme*, cette hypothèse est acceptée par la quasi-totalité des biologistes actuels.

Historique

L'idée d'évolution est fort ancienne ; elle date de l'Antiquité grecque, mais revêt alors une forme spéculative en raison de la carence des documents.

Parmi les précurseurs, Anaximandre de Milet (v. 610 av. J.-C. - v. 547) et Empédocle d'Agrigente (Ve s. av. J.-C.) proposent des interprétations évolutionnistes du monde en mentionnant les adaptations aux conditions du milieu. Théophraste d'Eresos (v. 372 av. J.-C. - 287) note l'existence d'organes inutiles (mamelles des mâles) ou dangereux (ramures hypertéliques des Cerfs). Lucrèce* (v. 98 av. J.-C. - 55) remarque la lutte pour la vie. Les Pères de l'Église (saint Grégoire de Nysse, saint Augustin), jusqu'au VIIIe s., reconnaissent l'évolutionnisme ; le monde évolue selon les potentialités que Dieu

lui a attribuées lors de sa création : dès cette dernière, tout a été créé en puissance. Pendant la Renaissance, l'un des adeptes les plus notables de l'évolutionnisme est G. C. Vanini*. Les modifications développées chez les plantes par la culture lui suggèrent le passage d'une espèce à une autre ; les diverses affinités entre l'Homme et le Singe lui semblent compatibles avec une dérivation directe ; il admet que l'Univers résulte d'une combinaison d'atomes et qu'il n'est pas produit par un esprit. Accusé d'athéisme par l'Inquisition, il fut brûlé vif à Toulouse.

Au XVIIe s., Jan Swammerdam (1672), en présence des ressemblances entre des animaux, pense que l'on pourrait « dans une certaine mesure affirmer que Dieu n'a créé qu'un seul animal, diversifié en un nombre infini de sortes ou d'espèces ».

Il faut atteindre le XVIIIe s. pour noter des progrès dans l'idée d'évolution. Tout un concours de circonstances favorise l'épanouissement des idées nouvelles : on commence à se libérer des fables et des superstitions pseudo-scientifiques, l'inventaire des faunes et des flores suscite la détermination des espèces et les travaux de John Ray en Angleterre et de Jacob Theodor Klein en Allemagne. Mais c'est principalement Linné*, le père de la systématique, qui, en créant la nomenclature binominale, apporte un peu d'ordre dans le chaos des formes. Les animaux et les plantes comprennent des types distincts et définis, les espèces. Ces espèces sont-elles immuables ? Ou bien passent-elles de l'une à l'autre ? Linné, qui avait écrit : « On ne compte pas plus d'espèces aujourd'hui qu'il n'en est sorti des mains du Créateur », se demande si le Créateur n'avait pas à l'origine créé un certain nombre d'espèces, toutes les autres étant « filles du temps » (1742). Un botaniste français, Marchait, avait observé, quelques décennies auparavant, une Mercuriale à feuilles laciniées ; cette nouvelle plante lui avait suggéré que le Créateur aurait créé des modèles qui se diversifiaient après en de nombreuses espèces. Des exemples analogues furent signalés par Michel Adanson, Antoine Nicolas Duchesne.

La première expression de l'évolutionnisme revient à un géomètre philosophe, Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759). Dans trois ouvrages, *Vénus physique* (1745), *Cosmologie* (1750) et *Système de la nature* (1751), celui-ci montre qu'il a compris l'importance des variations héréditaires et de la sélection. Le climat et la nourriture conditionnent les variations, mais beaucoup moins que les modifications des liqueurs séminales.

Diderot suit les idées de Maupertuis en les modifiant ; il discute de l'élimination des inaptes et donc de la sélection. Dans les *Éléments de physiologie*, il annonce Lamarck : « L'organisation détermine les fonctions et les besoins, et quelquefois les besoins refluent sur l'organisation, et cette influence peut aller quelquefois jusqu'à produire des organes, toujours jusqu'à les transformer [...]. Le défaut continuel d'exercice anéantit les organes. L'exercice violent les fortifie et les exagère. Rameur à gros bras, portefaix à gros dos [...]. Je ne suis pas éloigné de croire que la longue suppression d'un bras n'amenât une race manchote. »

Unité du monde vivant, variations fortuites ou provoquées par le milieu, atavisme, effet de l'usage et du non-usage, hérédité des caractères acquis, élimination des inadaptés, telles sont les grandes idées que ces deux précurseurs ont introduites dans la science.

Buffon* est-il lui aussi un grand précurseur de l'évolutionnisme ? Les avis sont bien partagés ; certains assurent qu'il aurait dissimulé ses idées évolutionnistes afin d'éviter les tracasseries religieuses. Ses opinions sont souvent contradictoires ; il défend tantôt la permanence de l'espèce, tantôt une diversification graduelle à partir d'une souche commune. Il constate la variation des animaux et des plantes et l'attribue à des causes multiples : nourriture, climat, changements d'habitude, domestication.

Erasmus Darwin (1731-1802), médecin, poète, naturaliste, grand-père de Charles, affirme dans sa *Zoonomie* l'évolution graduelle du monde vivant : tous les êtres vivants tirent leur origine d'une filament primordial à qui la grande cause première a donné la faculté d'acquérir de nouvelles parties et de nouveaux penchants. Il souligne le rôle important des efforts, les acquisitions individuelles se transmettant à la descendance : il s'agit donc de la transmission des caractères acquis.

Lamarck*, disciple de Buffon, fut le premier à formuler une théorie de l'évolution. Son œuvre eut un grand retentissement, mais peut-être pas autant qu'elle le méritait. Elle suscita de vives critiques, notamment de Cuvier, qui était antiévolutionniste, mais dont les travaux d'anatomie comparée et de paléontologie apportaient des arguments à l'évolutionnisme.

Puis vint Charles Darwin*, qui exerça une influence décisive sur les idées. Darwinisme, néo-darwinisme, mutationnisme conduisent à la période actuelle.

Les preuves de l'évolution

Diverses disciplines fournissent des preuves du phénomène de l'évolution.

Les preuves paléontologiques

Le paléontologiste constate la variation dans le temps, il observe le film de l'évolution réelle des êtres vivants ; il voit « le mouvement des caractères » dans une série d'êtres alliés pendant de longues périodes.

À quelle époque sont apparus les premiers êtres vivants ? Grâce à l'horloge du temps fondée sur la radioactivité de l'uranium, on estime que l'âge de la croûte terrestre remonterait au moins à trois milliards d'années. Les durées, en millions d'années, des diverses périodes seraient : Antécambrien, 1400 ; Primaire, 375 ; Secondaire, 155 ; Tertiaire, 70 ; Quaternaire, 1. La vie existe dès l'Antécambrien : des restes végétaux (Cyanophycées, Algues) et animaux (Éponges, Polypiers) ont été observés dans des roches antécambriennes. Ces restes sont rares, car les roches ont été métamorphisées ; par ailleurs, ces animaux pouvaient être dépourvus de squelette ou de coquille, éléments indispensables à la fossilisation. À cette époque fort ancienne vivaient déjà pourtant des êtres différenciés et complexes.

Dès le Permien, la bonne conservation des flores et des faunes fossiles permet d'étudier les morphologies et les structures. Certaines constatations apparaissent nettement.

• *La succession des flores et des faunes.* Les divers types végétaux et animaux se succèdent dans le temps selon un ordre rigoureux, *les plus simples précédant les plus complexes.* Les Algues marines ou d'eau douce sont les végétaux les plus anciens. Les Psilophytales, premières plantes terrestres à vaisseaux (Cryptogames vasculaires), existent au Dévonien et atteindront leur apogée au Carbonifère. Les Phanérogames Gymnospermes, représentées par les Cordaïtes, puis par les Cycadées et les Conifères, apparaissent au Carbonifère moyen et supérieur. À la fin du Primaire, la flore est déjà très diversifiée. Le Secondaire se caractérise par le déclin des Cryptogames vasculaires et la multiplication des Gymnospermes : les Cycadées diminuent à partir du Jurassique, les Conifères constituent l'essentiel de la flore jusqu'au Crétacé. À cette époque apparaissent les Angiospermes, ou plantes à fleurs ; dès la fin du Secondaire vivent des Angiospermes ressemblant aux fleurs actuelles, se divisant en mono- et en dicotylédones. Les plantes à structure simple, considérées comme les plus primitives, apparaissent avant les plantes à structure compliquée.

Et la même succession s'observe dans les faunes. La faune cambrienne comprend de nombreux groupes bien différenciés : Spongiaires, Cœlentérés, Annélides, Mollusques, Brachiopodes, Crustacés, Trilobites. Au Silurien, les groupes se perfectionnent et, au Silurien supérieur, les Vertébrés apparaissent : le plus ancien représentant, le *Jamoytius*, découvert en Écosse, appartient à la classe des Agnathes (absence de mâchoire inférieure). Les Poissons placodermes, avec un squelette cartilagineux, des plaques dermiques et une mâchoire inférieure, sont connus au Dévonien ; les Sélaciens datent du Dévonien supérieur. Au Carbonifère et au Permien, les Myriapodes, les Insectes, les Arachnides sont largement représentés. Les Stégocéphales, premiers tétrapodes, nés au Dévonien à partir de Poissons Crossoptérygiens, se diversifient, et au Permien ils donnent naissance aux premiers Reptiles adaptés à la vie terrestre.

Les Reptiles présentent un extraordinaire développement au Secondaire ; ils occupent tous les milieux. Les Crustacés supérieurs (Décapodes), les Insectes à métamorphose complète apparaissent. Les Ammonites sont à leur apogée, alors que déclinent et disparaissent les Échinodermes à tige, les Mérostomes, les Trilobites. Les premiers Mammifères, alliés aux Reptiles Ictidosauriens, se manifestent au Jurassique ; les Mammifères placentaires apparaîtront plus tard, au Crétacé. Les plus anciens Oiseaux, alliés à des Reptiles, sont connus au Jurassique supérieur. L'ère tertiaire se caractérise par la disparition des Reptiles géants et l'extraordinaire épanouissement des Mammifères, dont tous les ordres actuels datent de cette époque.

Le Quaternaire verra la naissance de l'Homme.

L'apparition des flores et des faunes suit une évolution progressive, les formes les plus simples étant toujours les plus anciennes ; on constate une concordance rigoureuse entre l'appa-

rition d'un groupe et la place que lui confère son organisation. Par exemple, parmi les Vertébrés, les Agnathes sont suivis par les Poissons, qui précèdent les Reptiles, auxquels succèdent les Oiseaux et les Mammifères.

• *Les formes intermédiaires.* Le passage d'une organisation simple à une organisation plus complexe repose sur la découverte de formes intermédiaires : elles présentent une structure composite, comportant une mosaïque de caractères anciens et nouveaux, elles sont *synthétiques*. Selon le nombre et l'importance accordée aux caractères, le type de passage appartiendra encore au groupe souche ou sera classé dans un groupe nouveau. Les exemples de formes intermédiaires sont assez fréquents chez les Vertébrés. Les Ichtyostégidés découverts dans le Dévonien du Groenland relient les Poissons Crossoptérygiens Rhipidistiens aux Amphibiens Stégocéphales du Carbonifère. *Ichtyostega* possède une ceinture pelvienne et des membres du type Amphibien, alors que le crâne à voûte basse est celui d'un Poisson Crossoptérygien. L'Amphibien *Protobatrachus Massinoti* des schistes gréseux triasiques du nord de Madagascar représente une forme ancestrale des Amphibiens Anoures. Il présente de nombreuses ressemblances avec les Anoures (peau nue, crâne) et aussi quelques caractères squelettiques de Stégocéphales : vraisemblablement, les Amphibiens Anoures dérivent des Amphibiens Stégocéphales. Autre forme intermédiaire : le *Conodectes*, ou *Seymouria* (Permien inférieur du Texas), classé tantôt parmi les Amphibiens Stégocéphales par suite de sa larve têtard, tantôt parmi les Reptiles primitifs (Cotylosauriens) en raison de l'abondance des caractères reptiliens. Les Mammifères proviennent de petits Reptiles Cynodontes et Ictidosauriens du Trias, porteurs de caractères mammaliens accusés ; ceux-ci ne sauraient être des coïncidences et témoignent réellement d'une filiation entre Reptiles et Mammifères. L'*Archœopteryx** des schistes de Solnhofen représente l'exemple classique d'une forme intermédiaire entre les Reptiles et les Oiseaux. Il est classé dans les Oiseaux, mais son vol différait certainement de celui des types actuels.

Ces formes intermédiaires correspondent-elles à l'archétype souche ? Probablement non, mais elles représentent des jalons, rares et d'autant plus précieux, entre deux types d'organisation dont la genèse paraît ainsi moins obscure.

• *Les séries continues.* Dans certaines conditions privilégiées, le dépôt des terrains sédimentaires s'effectue sans discontinuité, sans changement d'aucune sorte pendant de longues durées. La falaise crayeuse de Margate (sud de l'Angleterre), d'âge turonien et sénonien, haute de 120 à 150 m, s'est édifiée pendant 3 à 4 millions d'années dans une mer peu profonde et calme. Cette falaise contient de nombreux fossiles d'un Oursin régulier du genre *Micraster* ; en raison de la vie pélagique des larves, les adultes ne descendent pas obligatoirement les uns des autres, mais ils constituent un « ensemble rangé » du type *Micraster* pendant un grand nombre d'années. Plus de 2 000 spécimens ont été recueillis avec soin par A. W. Rove. De l'ensemble des échantillons ressort une évolution intéressant la forme, l'ornementation du test, le déplacement de la bouche vers la périphérie.

Les Paludines de Slavonie et les Planorbes de Steinheim constituent également des séries continues dans les sédiments qui se sont déposés dans les lacs d'eau douce. De bas en haut, les coquilles fossiles, d'abord lisses, deviennent de plus en plus ornées par la présence de carènes qui portent des tubercules. À l'origine, une seule espèce, qui progressivement se diversifie en plusieurs lignées. Le même phénomène s'observe chez les Paludines quaternaires et actuelles : aux formes lisses succèdent des formes carénées, qui sont suivies à leur tour par des formes tuberculées. Une évolution analogue concerne les Planorbes du lac miocène de Steinheim (Wurtemberg). Cette sériation d'espèces dans des sédiments épais et continus s'observe dans divers groupes : Ammonites, Pectens, Oursins, Brachiopodes ; elle témoigne d'une variation extrêmement lente.

Les preuves embryologiques

L'ontogenèse de nombreux êtres ne s'explique que dans une perspective évolutionniste. Depuis longtemps, on a constaté que les étapes embryonnaires des organes d'un individu présentent des ressemblances avec les mêmes organes dans d'autres groupes. Le cœur du fœtus humain est un tube courbé, divisé en trois parties, oreillette, ventricule et bulbe. Ce dispositif simple correspond au cœur du Poisson. Le développement de tous les Vertébrés comporte un stade où subsiste la corde dorsale de l'Amphioxus et des Agnathes ; sa présence assure le développement ultérieur de la colonne vertébrale. Des fentes branchiales analogues à celles des Poissons existent chez tous les embryons d'Amniotes. Les arcs branchiaux présents chez tous les embryons de Vertébrés ne sont fonctionnels à l'état adulte que chez les Agnathes et les Poissons ; chez les autres Vertébrés, ils participent à l'édification de l'appareil respiratoire, d'organes lymphoïdes et de la région cervicale. La Comatule, Crinoïde libre de nos côtes, possède une larve pédonculée rappelant l'adulte des autres types de Crinoïdes.

Toutes ces répétitions sont compatibles avec une origine commune des organismes qui, au cours de leur ontogenèse, possèdent les mêmes organes et passent par les mêmes stades. Une phrase lapidaire d'Ernst Haeckel (1886) exprime ce fait : « L'ontogénie est une courte récapitulation de la phylogénie » ; elle est devenue la *loi biogénétique* fondamentale. Cette loi permet d'expliquer les organes transitoires des embryons. Les ébauches dentaires chez le fœtus de Baleine témoignent de l'état cétodonte des ancêtres de la Baleine, qui ne possède que des fanons cornés. La coquille transitoire des Mollusques nudibranches, présente au cours du développement, rappelle qu'ils descendent de Gastropodes dotés de coquille. Le développement des Tuniciers, longtemps considérés comme des Mollusques, a montré leurs affinités avec les Vertébrés.

À l'enthousiasme suscité par la loi biogénétique ont succédé quelques réticences ; en effet, la loi s'applique aux organes en particulier et non à l'organisme entier. Les fentes branchiales, la notocorde, le cœur de l'embryon humain rappellent les mêmes organes d'un embryon de Poisson ; mais, à aucun moment, l'embryon humain ne possède l'organisation d'un Poisson adulte. Chaque organe a sa propre vitesse d'évolution, c'est la loi d'*hétérochronie*.

À la suite de ces remarques, on préfère, à la loi biogénétique, les *lois de von Baer* (1828), qui paraissent plus exactes : *a*) au cours du développement embryonnaire, les caractères généraux apparaissent plus tôt que les caractères particuliers ; ainsi un Chien est d'abord un Vertébré, puis un Mammifère et ensuite un Carnivore ; *b*) les structures les moins générales dérivent de plus générales et ainsi de suite jusqu'à la réalisation des caractères particuliers ; *c*) l'embryon d'un animal donné demeure toujours distinct de l'embryon des autres formes ; *d*) l'embryon d'un animal supérieur ne ressemble jamais à l'adulte d'une espèce inférieure, mais seulement à son embryon.

Haeckel avait d'ailleurs noté les différences entre les structures ayant une valeur phylétique et celles qui en sont dépourvues ; il avait distingué les *caractères palingénétiques*, qui sont des caractères ancestraux, et les *caractères cœnogénétiques*, caractères nouveaux qui apparaissent secondairement et s'ajoutent aux premiers. Ces caractères nouveaux peuvent être liés à des conditions particulières de vie. Des larves (pluteus d'Échinodermes, nauplius de Crustacés, trochophore des Annélides) représentent des adaptations cœnogénétiques à la vie pélagique favorisant la dissémination de l'espèce.

La persistance de caractères ancestraux donne un moyen de préciser la position taxinomique des groupes difficiles à classer. Ainsi, les Rhizocéphales (Sacculine, *Peltogaster*), parasites de Crustacés décapodes, sont identifiables uniquement par leur stade larvaire, qui révèle que ce sont des Crustacés ayant des affinités avec les Cirripèdes. Les ressemblances de développement embryonnaire indiquent des affinités entre classes différentes ; les débuts du développement des Annélides et des Mollusques se ressemblent trop pour ne pas témoigner d'une origine commune. L'Amphioxus est un Procordé intermédiaire entre les Invertébrés et les Vertébrés ; il possède encore des caractères d'Invertébrés (épiderme à une seule couche de cellules, sang incolore, néphridie à solénocytes), mais son embryogenèse est du type Vertébré.

Les preuves anatomiques

L'anatomie comparée, étudiant spécialement les *homologies*, donne des arguments intéressants. Les organes homologues, différant morphologiquement et physiologiquement, présentent une origine commune et montrent avec les organes voisins des *connexions* témoignant de leur homologie. La vessie natatoire et le poumon sont des organes homologues ; ils proviennent d'une évagination du tube digestif antérieur. La vessie natatoire des Poissons Dipneustes se complique ; elle se plisse et forme des alvéoles, et ainsi se réalise la structure du poumon. Chez le Protoptère, à la morphologie s'adjoint la physiologie, et la vessie est devenue un poumon fonctionnel. Les homologies entre certains os reptiliens et les osse-

lets de l'oreille moyenne des Mammifères sont bien connues. Le crâne des Mammifères est toujours construit sur le même plan et les homologies se retrouvent au cours des diverses modifications évolutives. Ainsi l'orifice pinéal s'ouvre toujours entre les deux pariétaux. Cette position fixe permet de retrouver les homologies des os du crâne chez les Crossoptérygiens aquatiques et leurs descendants terrestres, les Stégocéphales. Les membres antérieurs et postérieurs des divers Mammifères présentent des os homologues ; ils sont construits sur le même plan. Les organes péribuccaux des Insectes sont homologues et comprennent trois paires d'appendices, ayant des aspects fort différents selon le régime de l'Insecte.

Les organes rudimentaires n'assurant aucun rôle sont les homologues d'organes normalement développés dans des groupes plus primitifs. L'homme compte ainsi de nombreuses « reliques anatomiques » : le repli semi-lunaire de l'œil correspond au reste de la paupière nictitante fonctionnelle chez divers Mammifères ; l'appendice vermiculaire est le vestige de la portion distale du cæcum ; les muscles de l'oreille humaine sont les restes d'une musculature exigée par une oreille mobile ; la musculature coccygienne témoigne de la présence d'une musculature caudale autrefois bien développée.

Les organes transitoires n'affectent que l'embryon ou le très jeune individu ; des ébauches de pattes sont présentes chez l'embryon d'Orvet, alors que l'adulte est apode ; des ébauches dentaires apparaissent chez certains embryons d'Oiseaux et disparaissent rapidement.

Il ne faut pas confondre les homologies avec les *analogies*. Des organes « analogues » présentent des *formes* analogues, mais leur *origine* est très différente ; ainsi, l'œil à cristallin existe chez les Vertébrés, les Pectens, des Céphalopodes ; c'est en quelque sorte une évolution vers le même point qui a fait paraître cette lentille convergente dans trois lignées indépendantes.

Les preuves chimiques

L'analyse biochimique du vivant a grandement progressé et donne une impression d'unité. Tous les Arthropodes possèdent de la chitine. L'hémoglobine existe chez tous les Vertébrés ; sa structure intime chez l'Homme et les Anthropoïdes présente assez peu de différences : la chaîne *alpha* de l'hémoglobine du Gorille diffère de celle de l'Homme par un seul résidu. Les techniques d'agglutination ont mis en évidence les affinités de la Limule avec les Arachnides, dont elle diffère beaucoup morphologiquement. Le fonctionnement musculaire repose sur la décomposition de composés phosphores riches en énergie ; chez les Invertébrés, il s'agit d'un acide arginine-phosphorique et chez les Vertébrés d'un acide créatine-phosphorique. Les Échinodermes et les Procordés, selon les classes, possèdent l'un ou l'autre de ces composés.

Les modalités ou les règles de l'évolution

L'évolution, phénomène universel, est-elle fortuite, aléatoire, ou des lois peuvent-elles être mises en évidence ? La réponse à la dernière question est affirmative.

La règle de complexité croissante

Depuis les premiers fossiles observés, le même cheminement se manifeste : les êtres vivants les plus simples apparaissent les premiers et sont suivis par des êtres de plus en plus complexes ; le fait est général et ne supporte pas d'exception. À un type d'organisation succède un autre type d'organisation plus complexe que le précédent. Otto Schindewolf (1896-1927) nomme ce phénomène la *typogenèse*. Chaque fois que l'on découvre un fossile nouveau, il occupe dans l'échelle des êtres et dans l'échelle chronologique la place qu'il doit occuper d'après sa complexité.

La règle d'Edward D. Cope ou des formes primitives synthétiques

L'histoire évolutive de chaque groupe présente le même aspect que l'histoire de chaque individu. Le groupe naît, s'épanouit, se diversifie, diminue puis s'éteint, ou persiste par quelques individus à distribution restreinte qui sont des reliques ou des fossiles vivants. Ce phénomène cyclique comporte donc trois phases principales : phase de préparation, phase de crise évolutive et phase de sénescence, qui se termine par la mort.

• La *phase de préparation*, généralement longue, demeure assez obscure ; pendant le Carbonifère et le Permien s'édifie la structure reptilienne ; pendant le Secondaire apparaît et s'organise la structure mammalienne. Il semble que, à l'origine, le groupe compte de petites espèces non exigeantes, qualifiées d'*espèces généralisées*, ou *synthétiques*, ou *composites*. Elles sont aptes à évoluer et à donner des formes qui évoluent à leur tour. La non-spécialisation de l'espèce humaine l'a peut-être protégée contre une disparition plus ou moins rapide.

• La *phase de crise évolutive* correspond à une diversification buissonnante, qui marque l'apogée du groupe ; riche en types variés et en individus, il tend à occuper les biotopes compatibles avec sa physiologie. La vie, d'abord apparue dans les eaux, a rapidement conquis les surfaces terrestres et les airs. Les groupes ou les espèces inféodés à des biotopes définis ne peuvent plus les quitter, mais une nouveauté organique favorise la conquête d'une place libre. Les nageoires paires de certains Poissons Crossoptérygiens se transforment en pattes à doigts chez les Stégocéphales, ancêtres des Tétrapodes terrestres. Cette révolution organique permet l'occupation du milieu terrestre ; elle doit être associée à l'établissement d'une respiration aérienne et d'une circulation adaptée aux dispositifs respiratoires.

• Plus ou moins longue, cette deuxième phase se continue par la *phase de sénescence*, marquée par quelques signes : diminution du nombre des individus, accroissement de la taille ; les grandes espèces sont en général défavorisées par leur poids et l'augmentation des besoins nutritifs, la lenteur de leur croissance et de leur reproduction.

Les causes profondes de l'extinction des grands groupes demeurent obscures ; les modifications de milieu, les restrictions alimentaires entraînent une diminution de la fécondité ; les épidémies, les batailles avec les carnassiers, la destruction des œufs interviennent. Un grand nombre d'espèces ont disparu à l'époque historique. L'action humaine (chasse, défrichements, introduction d'animaux nouveaux...) précipite l'extinction naturelle des espèces et notamment des Oiseaux des îles.

Quelques groupes ne disparaissent pas totalement et laissent des représentants qui subsistent jusqu'à nos jours ; les plus célèbres sont : le *Sphenodon punctatus*, Reptile de Nouvelle-Zélande, dernier survivant des Rhynchocéphales secondaires ; le Cœlacanthe* *(Latimeria chalumnæ)*, Poisson de l'océan Indien, représentant des Crossoptérygiens, prospères au Dévonien ; un Mollusque abyssal, *Neopilina galathæa*, survivant d'un groupe du Primaire.

La règle des relais

Le cycle d'évolution des grands types d'organisation entraîne donc la disparition de chaque groupe et son remplacement par un autre. Le groupe dominant disparu est relayé par un autre groupe ; c'est la règle des relais. Tétracoralliaires et Tabulés, constructeurs des récifs coralliens du Primaire, sont remplacés par les Hexacoralliaires qui vivent encore. Les Oursins du Primaire sont tous éteints, à l'exception des Cidaridés ; au Trias sont apparues les formes modernes. Les Vertébrés donnent une excellente image du relais. Jusqu'au Dévonien, ils sont aquatiques ; vers la fin du Dévonien, les premiers Tétrapodes, les Stégocéphales, mènent d'abord une vie amphibie, puis, à partir du Permien, les adultes deviennent terrestres. Au Permo-Trias apparaissent les premiers Reptiles, qui prennent un extraordinaire développement au Secondaire. Dès le Jurassique, les premiers Mammifères sont connus ; pendant le Secondaire, ils restent petits et peu différenciés ; à la fin du Crétacé, les Marsupiaux apparaissent et les Mammifères placentaires archaïques. Le Tertiaire marque l'épanouissement des Mammifères placentaires, ancêtres des types actuels.

Le phénomène du relais s'observe également chez les végétaux ; à la fin du Primaire, les Équisétinées, les Lycopodinées arborescentes, les Fougères à graines sont remplacées par les Coniférales ; Cycadales et Ginkgoales disparaissent au Crétacé inférieur, et les Angiospermes s'épanouissent et se diversifient.

La règle de l'accroissement de la taille

Dans l'ensemble, les espèces augmentent de taille progressivement pendant qu'elles évoluent, parfois jusqu'au gigantisme : Reptiles géants, Stégocéphales géants, Mammifères géants ; même les Rongeurs ont eu au Pliocène un représentant *(Megamys)* de la taille d'un Rhinocéros. Moins apparente chez les Invertébrés, cette tendance se manifeste chez les Oursins, des Mollusques (Rudistes, Ammonites), des Limules et même des Protozoaires (Nummulites de 7 à 8 cm de diamètre).

La règle de l'épanouissement ordonné

L'évolution semble se dérouler suivant des axes déterminés, tendant à la réalisation de types d'organisation de plus en plus spécialisés ; certains caractères

se compliquent, alors que d'autres se simplifient. Ces séries évolutives sont des *orthogenèses* (*orthos*, droit ; *genesis*, génération).

Des exemples d'orthogenèse sont donnés par les Équidés, les Titanothères, les Camélidés, les Éléphants. Le cas des Équidés est le plus classique. La forme équine se réalise de l'Éocène au Pliocène ; deux lignées se distinguent, l'une en Amérique, l'autre en Asie ; la première, jalonnée par un grand nombre de fossiles, a été étudiée en détail : l'orthogenèse intéresse la taille, le squelette de la tête, les dimensions et la structure des dents, les dimensions et la structure des membres, le nombre des doigts. La taille passe de celle du Renard (*Eohippus* de l'Éocène inférieur) à celle du Cheval (*Equus* du Quaternaire). Aux dents brachyodontes à courte couronne et à croissance limitée succèdent des dents hypsodontes à longue couronne et à croissance continue. Toute la lignée de *l'Eohippus* à *l'Equus* évolue vers le type coureur, caractérisé par le raccourcissement du fémur, un faible allongement du tibia, un allongement important du métatarse, la réduction du nombre des doigts, qui passe de quatre à un.

Certaines orthogenèses semblent s'arrêter lorsque le type réalisé présente un bon équilibre ; mais parfois elles se poursuivent jusqu'à des développements exagérés, des *hypertélies*, souvent gênantes pour l'espèce (défenses recourbées en dedans des Mammouths, bois extravagants de Cervidés, gigantesques canines de *Machairodus*, pesante armure des Stégocéphales). Les organes hypertéliques seraient en rapport avec l'accroissement de la taille ; ils témoignent d'une « évolution allométrique » (v. croissance).

Les orthogenèses régressives donnent naissance à des organes rudimentaires ou à la disparition d'un organe.

La règle de l'irréversibilité

La règle de Dollo (1893) [Louis Dollo, 1857-1931], ou loi de l'irréversibilité de l'évolution régressive, admet que, lorsqu'un organe commence une régression, il ne peut plus faire retour en arrière et retrouver ce qu'il a perdu. L'Homme possède cinq doigts, toute la série de ses ancêtres possède cinq doigts ; aucun Tétrapode ayant moins de cinq doigts ne peut y figurer.

Le parasitisme, résultat d'une évolution régressive, confère une structure définitive. Les groupes parasites dérivent d'ancêtres qui ont mené la vie libre ; mais aucun parasite n'abandonne son mode de vie pour reprendre une vie indépendante.

Ainsi, de l'examen des faits ressortent quelques règles ou lois qui paraissent régir l'évolution. Elles ne présentent pas la rigueur d'une règle mathématique ; elles peuvent avoir une valeur limitée ou souffrir des exceptions.

Vitesse de l'évolution

L'évolution, phénomène constatable, se déroule avec une extrême lenteur ; l'Homme, ne pouvant la saisir, a une impression de stabilité. Henry Fairfield Osborn (1857-1935) a calculé que la réalisation de la troisième molaire des Mastodontes trilophodontes a demandé 20 millions d'années ; l'apparition d'un tubercule de la dent exige quelque 600 000 ans. L'évolution à l'intérieur d'un grand groupe paraît d'autant plus rapide que le groupe est plus récent. L'évolution des Poissons osseux a demandé entre 350 et 375 millions d'années, alors que les Mammifères se sont différenciés pendant le Tertiaire en 20 à 40 millions d'années.

L'évolution est-elle terminée ?

Le monde vivant paraît statique. Aucun grand groupe, même aucune famille ne sont apparus depuis des milliers d'années ; l'apparition de l'Homme est encore toute récente. L'espèce humaine sera-t-elle panchronique ou subira-t-elle à son tour le phénomène de relais ? Le point d'interrogation demeure ; certains estiment que « l'évolution se poursuit à une vitesse accélérée et que rien n'annonce son déclin... Ainsi tout porte à croire que l'Homme actuel sera relayé par quelque autre forme vivante. Mais gardons-nous d'en vouloir tracer le portrait. La marche de l'évolution est imprévisible ». (Albert Vandel.)

Les théories explicatives de l'évolution

Le fait de l'évolution est donc bien établi, avec une rigueur suffisante. Ses traits caractéristiques sont décrits, et quelques règles ont été reconnues. Mais le mécanisme de l'évolution demeure fort imprécis ; toute théorie réellement explicative doit en effet rendre compte d'un ensemble de faits : origine des grands types d'organisation, origine des espèces, épanouissement ordonné des divers organismes, adaptation du vivant à son milieu.

Plusieurs théories ont cependant tenté d'expliquer le mécanisme évolutif.

Le lamarckisme

Chargé en 1793 de ranger les collections chaotiques d'animaux inférieurs du Muséum d'histoire naturelle, tout récemment fondé, Lamarck* éprouva de sérieuses difficultés pour séparer les différentes formes. Il était jusqu'alors partisan convaincu de la fixité des espèces ; sa vision du monde vivant se modifia et l'orienta vers une conception évolutionniste. Puisqu'il est difficile d'isoler les diverses espèces, elles doivent passer de l'une à l'autre et donc descendre les unes des autres ; les animaux constituent une série progressive depuis les Protozoaires jusqu'aux Mammifères. La stabilité de l'espèce est fonction de celle du milieu. Les changements de milieu provoquent des modifications des besoins ; les animaux contractent alors de nouvelles habitudes, qui entraînent des transformations dans les actions et les mouvements ; ces derniers détermineront des changements de forme. Cette succession, changement de milieu, modifications des besoins, nouvelles habitudes, transformations des actions et des mouvements, changements de la forme, se répète toujours et explique l'évolution des êtres vivants.

De nombreux exemples illustrent la théorie : la Girafe est obligée de brouter les feuilles des arbres et s'efforce de les atteindre. Cette habitude soutenue depuis longtemps a modelé la forme ; les jambes de devant sont devenues plus longues que celles de derrière et le cou s'est tellement allongé qu'il permet d'atteindre les branches très élevées. La palmure des Oiseaux aquatiques s'est développée selon le même processus ; le besoin attire l'Oiseau sur l'eau, où il trouve sa nourriture ; il écarte les doigts de ses pieds lorsqu'il veut nager ; la peau interdigitale s'étend et ainsi, par un exercice répété pendant de nombreuses générations, se forme la patte palmée. Les Serpents ont pris l'habitude de ramper et de glisser sur le sol ; à force de s'étirer pour passer dans les fentes du sol, le corps s'est allongé et les pattes, inutiles, ont disparu.

La théorie repose donc sur deux règles : 1° *le besoin crée l'organe nécessaire* ; l'usage le fortifie, l'accroît. Le défaut d'usage entraîne l'atrophie et la disparition de l'organe inutile ; 2° *les caractères acquis sous l'action des conditions de milieu se transmettent de génération en génération.* Le caractère acquis est donc héréditaire.

Critiques du lamarckisme

Chacun des deux postulats soulève des critiques.

• *L'action du milieu.* Le milieu exerce une action sur l'organisme. Placé dans un autre milieu, l'organisme réagit, et s'adapte aux nouvelles conditions. Ces réactions utiles et individuelles aux changements des facteurs externes sont des *accommodats*. La pigmentation accrue de la peau exposée à des rayons ultraviolets constitue un écran protecteur contre les brûlures. La formation d'un cal à la suite de frottements répétés prévient une ulcération cutanée. L'augmentation du nombre des piquants chez un Ajonc élevé en air sec et en plein soleil restreint la transpiration en diminuant les surfaces foliaires. L'hypertrophie compensatrice du rein unique, à la suite de l'ablation d'un rein, est de règle.

Mais la réponse au besoin existe-t-elle *toujours* et est-elle toujours *utile* ? La réponse est négative ; la modification est souvent quelconque et sans utilité (variations saisonnières des Daphnies portant sur la forme de la tête et la longueur des épines). Des Oiseaux aquatiques (Râle d'eau, Poule d'eau) nagent sans palmure ; l'utilité d'un organe ne constitue pas une raison suffisante pour déterminer son apparition.

• *L'hérédité des caractères acquis.* Cette hérédité des caractères acquis par le « soma » est l'objet d'une ancienne querelle, toujours actuelle. Toute modification qui intéresse le corps, c'est-à-dire les cellules somatiques, est une *somation* ; toutes les expériences faites pour démontrer l'hérédité des somations ont échoué. Cette constatation expérimentale ruine le lamarckisme, car elle retire aux somations toute valeur évolutive.

Mais si le lamarckisme était exact, un certain nombre de faits recevraient une explication : architecture utile des os, qui semble préparée dans les os fœtaux ; callosités héréditaires chez le Dromadaire, le Phacochère, qui sont préparées avant la naissance, *in utero* ; cécité des cavernicoles, dont les yeux sont inutiles à l'obscurité.

Malgré les critiques, les réfutations, les objections, le lamarckisme ne disparaît donc pas ; les néo-lamarckiens persistent, en France surtout. À la fin du XIXe s. et au début du XXe s., Alfred

Giard, Edmond Perrier, Gaston Bonnier, Félix Le Dantec, Julien Costantin, Frédéric Houssay en furent les principaux défenseurs.

Plus récemment, l'embryologiste Paul Wintrebert, dans un livre intitulé *le Vivant créateur de son évolution* (1962), admet que « les progrès actuels de la physiologie, de la biochimie, de l'endocrinologie, de la génétique et de la cytologie ultramicroscopique confirment aujourd'hui son [de Lamarck] intuition géniale ». Wintrebert propose une hypothèse explicative de l'évolution qui est un « lamarckisme chimique », lamarckisme parce qu'elle admet la théorie de Lamarck, chimique, parce qu'aux facteurs conscients du besoin, de l'effort, de l'usage ou du non-usage se substituent des propriétés chimiques de la matière vivante extraordinairement complexes. Cette construction théorique et hypothétique soulève bien des objections et réclame une vérification expérimentale.

La découverte du rôle de l'A. D. N. dans l'information génétique, l'établissement du code génétique, la reconnaissance du « dogme fondamental » (l'information de l'A. D. N. se transmet à des molécules d'A. R. N., qui commandent la synthèse des protéines) ont fourni des arguments décisifs à la non-hérédité des caractères acquis. Le milieu ne peut modifier l'ordre des « lettres » des bases qu'au hasard et non d'une façon concertée.

Et voici que l'on aurait observé des cas où les informations seraient transmises de l'A. R. N. vers l'A. D. N., contrairement au dogme fondamental ; il reste à vérifier ces affirmations ; mais elles favorisent déjà la renaissance d'un « minilamarckisme » (A. Koestler) ; Thorpe, un spécialiste du comportement animal, accepterait ce minilamarckisme.

Le darwinisme

À vingt-deux ans, Darwin* part comme naturaliste sur le *Beagle*, qui devait explorer l'Amérique du Sud et quelques îles du Pacifique. Ce voyage exerce une profonde influence sur la pensée de Darwin. Des faits le frappent : la substitution des espèces alliées du nord au sud, la parenté entre les peuplements du continent et des îles voisines, la variété faunique des îles Galápagos, les affinités des Mammifères Édentés actuels avec les espèces fossiles des couches pampéennes. Tous ces faits, incompatibles avec le fixisme, se comprennent en admettant l'hypothèse d'une évolution graduelle des formes animales. Il cherche alors une explication du mécanisme de cette évolution.

Animaux domestiques et plantes cultivées lui montrent l'importance des variations et comment l'Homme sait les utiliser et pratique ainsi une sélection artificielle. Par ailleurs, un ouvrage de Malthus, *Essai sur le principe de population*, retient son attention. L'économiste montrait que la population s'accroît selon une progression géométrique, alors que les denrées alimentaires augmentent moins rapidement ; d'où une source de lutte pour la conquête de la nourriture, la victoire restant à ceux qui présentent un avantage par rapport aux autres. Deux notions essentielles, la *lutte pour la vie* et la *sélection naturelle*, étaient retenues. Dès 1837, Darwin commence à penser à *l'Origine des espèces*, volume qui paraîtra seulement en 1859.

Voici la théorie proposée par Darwin : les changements des conditions de milieu (climat, nourriture) provoquent des variations en agissant soit sur le corps, soit sur les cellules reproductrices. Les populations s'accroissant, la lutte pour l'existence est nécessaire ; tout individu est en concurrence avec ses semblables, pour la nourriture, pour son territoire. Les individus porteurs de variations avantageuses se maintiendront et les légueront à leurs descendants : toute variation nuisible sera détruite ; la persistance des meilleures formes constitue une sorte de tri, la *sélection naturelle*, qui conduit à la *survivance du plus apte*. Ainsi s'expliquera la morphologie de la Girafe : pendant les périodes de disette, les individus les plus grands pouvaient brouter sur les branches les plus hautes ; ils ont survécu et ont eu des descendants jouissant également d'une grande taille ; celle-ci se montrait également avantageuse dans la protection contre les carnassiers.

L'évolution résulte donc de la variabilité et de la concurrence, dont l'importance relative explique de nombreux faits. Une variabilité faible associée à une concurrence intense entraîne la disparition des espèces ; l'absence des deux facteurs explique la persistance sans modification pendant des périodes géologiques (espèces panchroniques). Enfin, la grande variabilité et la grande concurrence assurent l'évolution et la diversification des espèces. Plus une espèce est plastique, plus elle possède de potentialités évolutives.

Plus tard, Darwin ajouta à sa théorie la notion de *sélection sexuelle* ; les femelles choisissent les mâles les plus beaux, les plus vigoureux, les plus colorés ; ceux-ci écarteront leurs rivaux moins vigoureux et seront seuls à procréer.

Cette théorie explicative de l'évolution connut immédiatement un grand succès et suscita d'âpres discussions ; ses plus ardents défenseurs furent Thomas Huxley en Angleterre et Ernst Haeckel en Allemagne.

Les *ultradarwinistes*, représentés surtout par August Weismann et Alfred Russel Wallace, acceptent l'hypothèse darwinienne mais rejettent l'hérédité des caractères acquis ; la sélection est donc le seul facteur efficient, sa puissance est absolue. Weismann minimise encore l'action du milieu ; il érige en dogme la division de l'organisme pluricellulaire en *soma* et en *germen*, totalement indépendants. Toute variation résulte d'une cause interne localisée dans le germen ; les modifications somatiques n'offrent aucune valeur évolutive, étant incapables de devenir héréditaires.

Critiques du darwinisme

Le darwinisme repose sur la variation ; or, la plupart des variations sont des somations non héréditaires. La portée de la théorie s'en trouve considérablement diminuée ; le deuxième fait essentiel correspond à l'avantage conféré par une variation fortuite. L'estimation d'un avantage, d'une utilité est difficile ; favorable dans certaines conditions, l'avantage constituera un handicap plus ou moins important dans une autre situation. La palmure, avantageuse dans la nage, restreint les possibilités de la marche sur la terre. Mais une objection beaucoup plus grave réside dans la constatation que le triage exercé par la mort est illusoire. Des expériences ont prouvé que *la mort n'est pas différenciatrice* ; les jeunes êtres subissent une forte mortalité, compensée par l'abondance des œufs lorsque les premières phases du développement ne sont pas protégées ; après, la mort n'offre plus de valeur sélective. La survie des mieux adaptés est une illusion, il y a conservation du type moyen par élimination des tarés, des infirmes. Ainsi s'effondre une des notions fondamentales du darwinisme.

Et la sélection ? Quelle sera son action ? La sélection naturelle ne crée rien de qualitativement nouveau ; son action est plutôt quantitative ; elle accentue ou restreint certains caractères ; elle intervient sur des mutants vivant dans le même milieu ou lorsqu'ils changent de milieu. Dans le premier cas se déroule un phénomène de substitution ; dans le second cas, la notion de préadaptation intervient.

Le phénomène de substitution

Souhaitant étudier l'évolution des populations de Drosophiles, Alexandre Henri Tessier et Charles Louis L'Héritier ont conçu une cage à population (démomètre) permettant le maintien de populations expérimentales comptant plusieurs milliers d'individus pendant des années. Quelles que soient les proportions initiales de *Drosophila melanogaster* et *funebris*, au bout de quelque temps, les *melanogaster* prédominent nettement ; le nombre d'individus des deux espèces demeure stable pendant plus d'une année, avec environ 2 p. 100 de *funebris* ; *melanogaster* est plus féconde, et son développement plus rapide. Mais si la température descend de 25 à 15 °C, la situation s'inverse ; c'est pourquoi les *melanogaster* habitent les régions tempérées, les *funebris*, les régions plus froides.

Si quelques individus sauvages de *melanogaster* sont placés dans une population de mutants *bar* ou *ebony*, au bout de vingt mois la forme sauvage domine nettement ; il reste environ 1 p. 100 du mutant *bar* et 14 p. 100 du mutant *ebony*. Le nouvel équilibre, une fois établi, persiste ; la sélection pourrait être qualifiée de *normalisante*, d'*équilibrante* ; elle n'exerce pas un tri entre bons et mauvais gènes : elle laisse subsister certains gènes délétères dont l'action néfaste est masquée ou équilibrée par d'autres gènes.

Dans la nature se trouvent des exemples des trois possibilités du phénomène de substitution : mutant inférieur au type (la grande Chélidoine et son mutant, la Chélidoine laciniée ; les Vertébrés à pigmentation normale et les mutants albinos) ; mutant égal au type (Escargot des bois, *Helix nemoralis*, et Escargot des jardins, *H. hortensis* ; les Coccinelles à deux ou trois points rouges sur chaque élytre noir) ; mutant supérieur au type (mutants mélaniques du Papillon *Biston betularia*).

La sélection peut intervenir dans la substitution d'une mutation au type original, mais la *fécondité différentielle* joue un rôle important ; une race féconde déplace une autre race moins féconde. Les mutations les plus favorables intéresseront tout ce qui assure une fécondation plus certaine, un développement plus direct et une protection accrue des jeunes.

Le mutationnisme

Le darwinisme orthodoxe avait été l'objet d'une première modification (1880), proposée par les ultradarwinistes ; il en subit une seconde vers 1900, quand naquit une nouvelle théorie explicative, le mutationnisme, conçue par Hugo De Vries (1848-1935).

À la variation continue de Lamarck et de Darwin, De Vries substitue la variation discontinue, ou mutation d'emblée héréditaire. La redécouverte des lois de Mendel renforça grandement le mutationnisme, en montrant comment les mutations se transmettent, se combinent et engendrent des nouveautés. Avec des mutations inscrites dans le patrimoine héréditaire et leur transmission lors des croisements, le mutationnisme fait intervenir le jeu d'une sélection conservatrice du type moyen, donc moins efficace que celle qui fut conçue par Darwin. En accord avec les ultradarwinistes, l'hérédité des caractères acquis est rejetée. Une hypothèse nouvelle préconisée dès 1902 par Lucien Cuénot (1866-1951), la *préadaptation*, s'incorpore dans le mutationnisme ; elle peut être considérée comme un aspect particulier de la sélection naturelle. Elle permet de comprendre comment un animal peut échapper à un milieu ou à des conditions de vie et conquérir un nouveau biotope ou pratiquer un nouveau mode de vie.

Préadaptation et peuplement des places vides constituent peut-être un élément important de l'évolution. Lors des grands changements de milieu (glaciations, réchauffements...), des niches écologiques nouvelles se constituent ; des mutants préadaptés appartenant aux populations antérieures pourront s'y installer, y survivre et se multiplier grâce à la sélection ; les espèces vont se diversifier et occuper les divers biotopes ; c'est le phénomène d'*expansion adaptative*, bien net dans les biotopes isolés (îles, lacs, montagnes).

Critiques du mutationnisme

Le mutationnisme comprend quelques points solides : mutation, transmission des mutations, non-hérédité des caractères acquis par le soma, préadaptation. Il permet une interprétation de la micro-évolution, c'est-à-dire de l'évolution au niveau de l'espèce. Comme les autres théories, il n'explique pas la typogenèse, la naissance des grands groupes, pas plus que le fait de l'adaptation. Il accorde une large part au hasard : la mutation est un phénomène de hasard, la découverte d'une place vide relève du hasard. Comment concevoir que des mutations de hasard engendrent des séries ordonnées ou des organes aussi complexes qu'un œil, qui nécessiteraient de nombreuses corrélations entre tous ces hasards successifs ? Le principe même de la théorie soulève des critiques. Quelle est la valeur évolutive des mutations ? Elles sont en général soustractives et rarement additives ; surtout, elles ne sont pas constructives et n'apportent rien de nouveau. Tous les mutants des Drosophiles demeurent des Drosophiles facilement identifiables. Or, au cours de l'évolution, apparaissent des caractères nouveaux, d'authentiques novations dont la genèse reste toujours obscure.

Les théories éphémères

Pour mémoire, nous mentionnerons quelques petites théories au succès plus ou moins éphémère : le psycholamarckisme d'A. Pauly (1905), l'entéléchie de Hans Driesch, la conception organismique de Ludwig von Bertalanffy (1928), l'holisme de Jan Christiaan Smuts (1916), la normogenèse de Lev Semionovitch Berg (192), l'ologenèse de Daniele Rosa (1904), l'aristogenèse de H. F. Osborn...

La théorie synthétique de l'évolution

Cette théorie, préconisée vers 1930, repose sur les observations de zoologistes (E. Mayr, Rensch, T. H. Huxley, G. Teissier), de botanistes (G. Ledyard Stebbins, Grant), de paléontologistes (Simpson, I. I. Schmalhausen), de généticiens (C. D. Darlington, M. Y. D. White, E. B. Ford) et de mathématiciens (J. B.-S. Haldane, R. A. Fischer, S. Wright). Elle est une synthèse entre les théories néo-darwiniste et mutationniste.

Pour l'Américain G. G. Simpson, qui en est un des meilleurs représentants, la vie apparaît comme un mélange de dirigé et de non-dirigé, de systématique et de non-systématique. L'adaptation représente le facteur orientant de l'évolution : le mécanisme de l'adaptation réside dans la sélection naturelle agissant sur la structure génétique des populations. Une interréaction s'établit entre la constitution génétique, qui règle les mécanismes du développement, et la sélection naturelle, qui sert de guide. Les mutations donnent les possibilités, la sélection détermine le chemin.

Les transformations évolutives sont intimement liées aux nouvelles combinaisons génétiques nées des croisements, à la nature et au taux des mutations, à la sélection naturelle, qui, selon les conditions, sera *équilibrante*, *diversifiante* ou *directionnelle*. Cette sélection naturelle diffère totalement de celle qui fut proposée par Darwin, qui reposait sur une mort différenciatrice éliminant le moins apte. Le rôle moteur de la sélection ne se borne plus « à une canalisation dans un sens restrictif, mais il est également créateur en faisant naître une progression dans un sens défini ».

Les dimensions des populations représentent un facteur important ; la sélection agissant sur une petite population isolée détermine une « évolution quantique », ou passage rapide d'une population en déséquilibre vers un équilibre différent de celui de l'état antérieur. Pendant la durée de l'équilibre instable, trois solutions sont alors possibles : demeurer à l'état antérieur, disparaître ou réaliser un nouvel équilibre. Ce dernier cas correspond à l'évolution quantique, qui se déroulera en trois phases : une *phase inadaptative*, au cours de laquelle le groupe perd son équilibre ; une *phase préadaptative*, caractérisée par une intense pression de sélection qui dirige le groupe vers un nouvel équilibre ; une *phase adaptative*, au cours de laquelle le nouvel équilibre est atteint. Simpson reprend l'exemple de l'évolution des Équidés. À l'Éocène, les ancêtres des Chevaux, mangeurs de feuilles, vivaient dans la forêt ; l'acquisition de nombreux caractères nouveaux les préadaptait à un changement de régime (brouter l'herbe) et de milieu (savane herbeuse). Favorisées par la pression de sélection, ces préadaptations deviennent des postadaptations, et l'organisme tout entier subit les transformations liées au nouveau régime.

Cette évolution quantique expliquerait la genèse des unités taxinomiques de rang élevé et même des clades.

Critiques de la théorie synthétique

Cette théorie originale repose sur des faits solides. Il est évident que mutations, génétique des populations, sélection jouent un rôle important. Mais on ignore toujours la valeur évolutive des mutations, qui sont héréditaires, mais fortuites et non adaptatives.

L'étude de la structure génétique des populations, en plein essor, apporte des précisions sur la spéciation, et partant sur la compréhension de l'évolution infraspécifique et spécifique. Mais est-il raisonnable de vouloir étendre les mécanismes responsables de ces deux évolutions à l'évolution transspécifique, c'est-à-dire à la genèse des unités taxinomiques de rang élevé ?

La conception de la sélection s'est améliorée : la sélection dans ses diverses formes — conservatrice, équilibrante, diversifiante, directionnelle — apparaît maintenant comme un processus consistant à maintenir les espèces en harmonie avec les conditions du milieu. Pour certains, l'évolution correspond à un système cybernétique comprenant des séries de rétrocontrôles entre l'organisme et le milieu ; chaque changement est conditionné par les changements précédents, qui eux-mêmes conditionnent les changements postérieurs. L'évolution se réaliserait par « tâtonnement ».

Mais comment expliquer la genèse des coaptations, des outils formés par l'ajustement réciproque de deux parties indépendantes se développant sans aucun contact, sans aucun moulage ? Comment des mutations complémentaires ont-elles pu apparaître et se coordonner afin d'édifier un dispositif aussi précis que l'appareil d'accrochage des ailes d'Abeilles ? Les organes complexes à structures coordonnées (œil, oreille, cerveau) posent des problèmes analogues. Darwin écrivait (1860) que « le problème de l'œil lui donnait la fièvre » ; beaucoup de biologistes modernes éprouvent la même difficulté. Au contraire, Simpson et les partisans de la théorie synthétique estiment que tous les problèmes sont résolus, ce qui est manifestement contraire aux faits.

Entrevoit-on de nouvelles hypothèses explicatives dans l'avenir ? Des recherches récentes, portant tout particulièrement sur les teneurs en A. D. N. et la caryologie comparée, apportent des résultats non négligeables. Ainsi, Susumu Ohno (1970) estime que la *duplication génique* représente un mécanisme essentiel de l'évolution et permet de comprendre le rôle de la sélection naturelle. Tant qu'une fonction vitale dépend d'un gène unique dans le génome, la sélection naturelle interdit toute mutation capable d'affecter les sites actifs de la molécule (sélection naturelle conservatrice) ; seules sont tolérées des mutations modifiant de petits caractères secondaires ; mais la fonction essentielle demeure intacte. Des mutations alléliques peuvent entraîner des différenciations intraspécifiques ou même des « radiations » adaptatives, mais jamais des transformations évolutives profondes, car elles

exigent de nouveaux gènes dotés de fonctions nouvelles.

Un gène pourra réellement devenir nouveau par accumulation de mutations, jusqu'alors interdites, affectant les sites actifs. La duplication génique — en créant une ou plusieurs copies redondantes d'un gène, qui paraissent ignorées de la sélection — permet d'échapper aux pressions sélectives ; ainsi s'accumulent des mutations interdites et ainsi se forment un ou plusieurs gènes nouveaux exerçant de nouvelles fonctions. La duplication intéresse les gènes de structure, de régulation ou les deux à la fois.

La duplication génique s'effectue principalement sous la forme d'une duplication « en tandem », affectant des portions du génome, et par la *polyploïdie*, portant sur la totalité du génome.

Ces mécanismes, encore hypothétiques, créateurs de gènes nouveaux seront-ils capables d'expliquer la typogenèse ? Bien des recherches sont encore indispensables pour apporter une authentique solution à la typogenèse en particulier et au problème de l'évolution en général.

A. T.

Quelques biographies complémentaires

Karl Ernst von Baer, *naturaliste russe d'origine allemande (Gut-Piep, Estonie, 1792 - Dorpat 1876). Professeur à Königsberg puis à Saint-Pétersbourg, il est l'auteur d'importants travaux d'anatomie comparée, d'anthropologie et surtout d'embryologie : il a découvert l'œuf des Mammifères et la notocorde, et établi la théorie des feuillets germinatifs ainsi que la loi des états correspondants dans le développement des embryons. On peut le considérer comme le fondateur de l'embryologie moderne.*

Georges Louis LECLERC, **comte de Buffon.** *V. l'article.*

Georges Cabanis, *médecin et philosophe français (Cosnac, Limousin, 1757 - Rueil, comm. de Seraincourt, 1808). Ami de Condorcet, il devint professeur de chimie à l'École de médecine. Membre du Conseil des Cinq-Cents, ami de Sieyès, il participa au coup d'État du 18-Brumaire. Bonaparte le fit sénateur en 1799 ; mais, héritier des idées anticléricales du* XVIII*e s., il se rallia à l'opposition baptisée « d'idéologues » par Bonaparte et dut se consacrer à ses seules activités scientifiques. Il s'intéresse notamment aux rapports du physique et du moral dans son* Traité du physique et du moral de l'homme *(1802) et attaque la philosophie idéaliste au nom du sensualisme hérité du* XVIII*e s., mais qu'il corrige par une sorte d'animisme dans un ouvrage posthume,* Lettre sur les causes premières *(1824).*

Edward Drinker Cope, *paléontologiste américain (Philadelphie 1840 - id. 1897). En dehors de ses travaux de paléontologie proprement dite, qui portent sur beaucoup de formes fossiles inconnues jusqu'à lui (Vertébrés permiens, Dinosauriens, Mammifères tertiaires), Cope s'est surtout illustré par ses théories de biologie générale : il a été le chef de l'école néo-lamarckienne de l'Amérique du Nord. Dans l'étude du développement du squelette des Mammifères, Cope s'est efforcé de montrer le rôle de la* cinétogenèse *dans la formation des espèces. On lui doit la loi de la non-spécialisation des espèces susceptibles d'une évolution ultérieure et la loi de l'augmentation de taille. Son œuvre est considérable ; sa philosophie est résumée dans* The Primary Factors of Organic Evolution *(1896).*

Lucien Cuénot. *V.* ADAPTATION.

Georges CUVIER, **Charles** DARWIN. *V. les articles.*

Hugo De Vries, *naturaliste hollandais (Haarlem 1848 - Lunteren 1935). Professeur à Amsterdam, puis à Würzburg, il a élaboré la théorie du mutationnisme. V.* VARIATION.

Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, *naturaliste français (Étampes 1772 - Paris 1844). Il devient professeur de zoologie au Muséum à l'âge de vingt et un ans. Il est l'auteur de nombreux travaux qui se rattachent tous à l'idée de composition organique. Il créa l'embryologie. (Acad. des sc., 1807.)*

Franklin Henri Giddings, *sociologue américain (près de Sherman, Connecticut, 1855 - Scarsdale, près de New York, 1931). Professeur de sociologie à l'université de Columbia de New York, il a écrit* Théorie de la sociologie *(1894),* Principes de la sociologie *(1896),* Democracy and Empire *(1900). Dans les* Principes de sociologie, *Giddings expose comment les caractères psychologiques distincts ont été acquis par l'Homme au cours des sociétés préhumaines.*

Ernst Haeckel, *naturaliste allemand (Potsdam 1834 - Iéna 1919). Élève de Gegenbauer, il enseigna la zoologie à l'université d'Iéna (1865-1908). En 1866, il rendit visite à Darwin, et devint l'un des partisans les plus fougueux de sa théorie. Il étudia avec prédilection les organismes inférieurs — Protozoaires, Spongiaires, Cœlentérés, etc. — et leur embryologie, comparée à celle d'organismes plus élevés ; il tira de cette comparaison la fameuse théorie de la* gastræa, *qui établissait un passage entre les Protozoaires et les Métazoaires. Le genre hypothétique* gastræa *avait une structure de gastrula et représentait l'ancêtre supposé des Métazoaires. Il fit de nombreux voyages, qui lui permirent de se familiariser avec toutes les faunes marines du Globe. Il a publié un très grand nombre de mémoires et d'ouvrages, parmi lesquels il convient de citer :* Morphologie générale des organismes *(1866),* Histoire de la création des êtres organisés d'après les lois naturelles *(1868 ; trad. franç., 1874),* l'Anthropogénie ou Histoire de l'évolution humaine *(1874 ; trad. franç., 1877),* les Preuves du transformisme *(trad. franç., 1879). Haeckel affirmait que la matière ne peut être comprise sans esprit, et l'esprit sans matière. Il fit revivre sous une forme darwinienne d'anciennes idées de Fritz Müller, du Français Augustin Serres, de K. E. von Baer ; il exprima les mêmes phénomènes par une phrase lapidaire qui eut un grand succès : « L'ontogenèse est une courte récapitulation de la phylogenèse. » Haeckel nomme cette proposition* loi biogénétique fondamentale *(1866). Haeckel fut un des notables évolutionnistes allemands du* XIX*e s.*

Thomas Henry Huxley, *physiologiste anglais (Ealing, Middlesex, 1825 - Londres 1895). Il prit part, de 1846 à 1850, à une expédition scientifique dans l'océan Pacifique et l'archipel Indien. À son retour, il devint successivement professeur de zoologie au Collège royal des mines et professeur de physiologie et d'anatomie comparée au Collège royal des chirurgiens de Londres. Ami de Darwin, il défendit vigoureusement la théorie de l'évolution. Il fut un pionnier dans l'enseignement pratique de la biologie. Parmi ses œuvres principales, il faut citer :* Histoire des Hydrozoaires de l'océan *(1858) ;* Evidence as to Man's Place in Nature *(1863 ; traduit en franç. sous le titre* la Place de l'Homme dans la nature, *1891), ouvrage où il s'est efforcé de démontrer les affinités de l'Homme avec les Singes anthropoïdes ;* Monographie de l'Écrevisse. *Après sa mort, ses Mémoires scientifiques furent réunis en quatre volumes in-4o, et ses autres publications en quatorze volumes.*

Karl Friedrich von Kielmeyer, *naturaliste allemand (Bebenhausen, près de Tübingen, 1765 - Stuttgart 1844). Sa méthode était uniquement spéculative. Influencé par Herder, il se montra partisan d'un type unique à l'origine des espèces* (Urtypus). *Cuvier le considéra comme le « père de la philosophie naturelle ». Il a écrit notamment* Sur les rapports des forces organiques entre elles dans la série des êtres organisés *(1793).*

Bernard Germain Étienne de La Ville, comte de Lacépède, *naturaliste français (Agen 1756 - Épinay-sur-Seine 1825). Accueilli à Paris par Buffon, qui lui confie le poste de sous-démonstrateur du cabinet, il écrivit l'*Histoire générale et particulière des Quadrupèdes ovipares et des Serpents *(1788-89) — pour faire suite à l'*Histoire naturelle des Animaux *de Buffon — dans laquelle il propose une classification. Il fuit la Révolution dès la Terreur, puis revient après le 9-Thermidor. À cette date, une chaire est créée pour lui au Muséum. Il composa de 1798 à 1803 l'*Histoire naturelle des Poissons, *puis en 1804 l'*Histoire naturelle des Cétacés. *Couvert d'honneurs par Napoléon, qui le fit notamment ministre d'État en 1804, comte d'Empire, puis grand chancelier de la Légion d'honneur, devenu pair de France sous la Restauration, malgré une courte disgrâce après les Cent-Jours jusqu'en 1819, il se mit à écrire une* Histoire générale de l'Europe.

Jean-Baptiste de MONET, **chevalier de Lamarck, Carl von** LINNÉ. *V. les articles.*

Marcello Malpighi, *anatomiste italien (Crevalcore, Bologne, 1628 - Rome 1694). Docteur en médecine à Bologne (1653), puis professeur dans cette ville (1656), il passe à Pise, puis à Messine (1662). Retourné à Bologne, il fut appelé à Rome en 1691 par le pape Innocent XII, dont il devint médecin. Malpighi fut l'un des premiers qui appliqua le microscope à l'étude des tissus. Il découvrit dans le rein les glomérules qui portent son nom. Il s'intéressa également à l'embryologie. Ses ouvrages ont été réunis dans* Marcelli Malpighi opera omnia *(1686) et* Marcelli Malpighi opera posthuma *(1697-1698).*

Gregor Mendel. *V.* GÉNÉTIQUE.

George Gaylord Simpson, *biologiste américain (Chicago, 1902). Professeur de paléontologie des Vertébrés à l'université Harvard depuis 1959, auteur de la théorie « synthétique » de l'évolution, il a écrit divers ouvrages accessibles au grand public, notamment* Tempo and Mode in Evolution *(1944), traduit en français sous le titre* Rythmes et modalités de l'évolution *et où l'auteur invoque des mécanismes nettement différents à l'origine de la* micro-évolution *(variétés), de la* macro-évolution *(espèces) et de la* méga-évolution *(clades). On lui doit aussi des* Principles of Animal Taxonomy *(1961).*

Jan Swammerdam, *naturaliste hollandais (Amsterdam 1637 - id. 1680). Docteur en médecine, il se consacra à l'étude de l'anatomie et des mœurs des Insectes. Partisan convaincu de l'ovisme et de la préformation, ou emboîtement, des germes, il tenta néanmoins d'expliquer d'une manière rationnelle les métamorphoses des Insectes. Sous l'influence de l'illuminée Antoinette Bourignon, il délaissa ses études et brûla ses manuscrits. Ses principaux ouvrages sont :* De respiratione usuque pulmonum *(1667),* Histoire

générale des animalcules privés de sang *(1669) et* Biblia naturae sive Historia insectorum in certas classes redacta *(1737-38), ouvrage inachevé.*

August Weismann. *V.* GÉNÉTIQUE.

📖 R. A. Fisher, *The Genetical Theory of Natural Selection* (Oxford, 1930). / G. G. Simpson, *Tempo and Mode in Evolution* (New York, 1944 ; trad. fr. *Rythme et modalités de l'évolution*, A. Michel, 1950) ; *The Meaning of Evolution* (Londres, 1950 ; trad. fr. *l'Évolution et sa signification*, Payot, 1952) ; *The Major Features of Evolution* (New York, 1953). / L. Cuénot, *l'Évolution biologique* (Masson, 1951). / G. Canguilhem, *la Connaissance de la vie* (Hachette, 1952 ; nouv. éd., Vrin, 1965) ; *Études d'histoire et de philosophie des sciences* (Vrin, 1968). / J. Rostand et A. Tétry, *la Vie* (Larousse, 1962 ; nouv. éd., 1968). / P. Wintrebert, *le Vivant créateur de son évolution* (Masson, 1962). / Numéro spécial de l'*Année biologique* (Masson, 1962). / E. B. Ford, *Ecological Genetics* (Londres, 1964). / A. Mayr, *Animal Species and Evolution* (Cambridge, Mass., 1965). / C. Petit et G. Prévost, *Génétique et évolution* (Hermann, 1967). / T. Dobzhansky et E. Boesiger, *Essais sur l'évolution* (Masson, 1968). / A. Vandel, *la Genèse du vivant* (Masson, 1968). / F. Jacob, *la Logique du vivant. Une histoire de l'hérédité* (Gallimard, 1970). / S. Ohno, *Evolution by Gene Duplication* (New York, 1970). / J. Carles et P. Cassagnes, *l'Origine des espèces* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1972). / M. et J. Gaudant, *les Théories classiques de l'évolution* (Dunod, 1972). / J. Piveteau et P.-E. Duroux, *l'Évolution biologique ou l'antichaos* (Éd. universitaires, 1972). / J.-P. Lehman, *les Preuves paléontologiques de l'évolution* (P. U. F., 1973).

évolutionnisme

Conception propre à plusieurs doctrines et à plusieurs écoles sociologiques et surtout anthropologiques de la seconde moitié du XIXe s., faisant de l'histoire des sociétés une histoire progressive non discontinue, dans une ou dans plusieurs directions différentes, orientée ou non vers une finalité encore hypothétique suivant les auteurs.

Les évolutionnistes ont voulu fournir à l'historien un modèle d'interprétation nécessaire qui lui permettrait de rapporter l'ordonnancement des phénomènes dans le temps à un ordonnancement logique invariant. Pour l'évolutionnisme, il y a un modèle logique de développement où le simple est toujours antérieur au complexe.

L'évolutionnisme en sociologie

L'évolutionnisme, outre les analyses biologiques dont il pouvait se réclamer et qui ont eu leur importance au XIXe s., a été une tentation sociologique difficile à exorciser. Il semble fournir le seul principe plausible d'ordonnancement du divers et du hasard. C'est pourquoi toutes les théories sociologiques se comprennent comme des efforts toujours répétés pour trouver un nouveau mécanisme ou une nouvelle logique d'évolution : H. Spencer, Comte (loi des trois états), Marx (dialectique universelle et orientée), Durkheim (de l'indifférenciation à la différenciation).

L'évolutionnisme en ethnologie

En anthropologie, l'évolutionnisme tel qu'il a été soutenu par les Américains (notamment Lewis H. Morgan) et les Britanniques a fait l'objet de critiques passionnées (par exemple par R. H. Lowie), faussées en partie par la caution sans réserve apportée à Morgan par Marx et Engels, et, avec un excès peut-être inverse, d'une réhabilitation fracassante par certains anthropologues.

L'école anglo-saxonne de l'évolutionnisme

Dans l'ouvrage essentiel de l'Américain Morgan*, *Ancient Society* (1877), qui n'a été traduit pour la première fois en français qu'en 1971 *(la Société archaïque)*, on peut dégager sans risque de polémique les traits essentiels de l'évolutionnisme, même si, comme certains l'avancent aujourd'hui, l'œuvre de Morgan, notamment ses livres antérieurs, est susceptible d'interprétation « structuraliste ».

1. La notion de *changement* dans la forme de la société est susceptible de plusieurs sens.
2. Les modifications socioculturelles sont totales, voire, dans certains cas, révolutionnaires ; elles interviennent au niveau des systèmes et pas seulement dans les traits culturels.
3. Les traits culturels, les institutions sociales ont des origines indépendantes et des évolutions parallèles.
4. Les changements sociaux ont des rapports multiples avec les changements économiques.

Le Britannique J. F. McLennan émet plusieurs hypothèses plus particulières, comme celles des paliers d'évolution de la famille (stade de la promiscuité primitive, stade matriarcal, etc.), qui n'ont plus cours aujourd'hui, sauf à montrer l'erreur méthodologique. D'autres sociologues se rattachent, de façon moins systématique, à l'évolutionnisme ; par exemple Edward B. Tylor et James G. Frazer.

L'évolutionnisme de Morgan face aux interprétations marxistes

Les fondateurs du marxisme ont contribué sans le vouloir à accentuer le discrédit de l'évolutionnisme de Morgan : la caution qu'Engels et Marx apportaient à Morgan jetait sur lui, dans l'université anglo-saxonne, un discrédit dont il se serait passé ; d'autre part, l'analyse marxiste de l'apport de Morgan a été mal comprise par les anthropologues eux-mêmes, qui ont cru que Marx et Engels avaient mis en lumière chez Morgan un évolutionnisme unilinéaire et quasi mécaniste dans son déroulement. Voici par exemple ce qu'écrivait Engels : « Sur les origines de la société, il existe un livre décisif, aussi décisif que Darwin l'est pour la biologie, et naturellement il a été découvert une fois encore par Marx : c'est Morgan, *Ancient Society*, 1877. Marx m'en a parlé [...]. Morgan a redécouvert spontanément, dans les limites que lui traçait son sujet, la conception matérialiste de l'histoire de Marx, et ses conclusions concernant la société actuelle sont des postulats absolument communistes. » (Lettre d'Engels à Karl Kautsky du 16 févr. 1884.)

Or, la théorie de Morgan par rapport à un évolutionnisme conçu comme le déroulement du matérialisme dialectique ne se réduit pas à la conception que s'en fait Engels, si même elle s'y apparente (v. Morgan). C'est cependant l'un des contresens qui ont pesé sur la méthode anthropologique et qui ont retardé la formation de l'évolutionnisme comme théorie scientifique.

Le néo-évolutionnisme

Les excès des critiques de Boas* à l'égard de l'évolutionnisme de Morgan, le caractère jugé fragmentaire de l'école culturaliste* et des notions de style fonctionnaliste sur la personnalité* de base et surtout l'observation des changements politiques intervenus après la disparition des empires coloniaux et la naissance de nouveaux États après la Seconde Guerre mondiale, tout cela a permis aux ethnologues de rechercher une nouvelle méthode capable d'interpréter plus justement les changements socioculturels. Certains, comme L. A. White, évoquent une notion quasi métaphysique, l'« énergie culturelle », mesurable presque quantitativement par le nombre de sujets en fonction d'une unité de temps.

Le plus important des néo-évolutionnistes est peut-être J. Steward, qui, dans son livre *Theory of Culture Change* (1955), propose de distinguer des niveaux d'intégration socioculturelle qui correspondent à des paliers de développement culturel (exemple : le palier baptisé *groupe patrilinéaire*) et qui désignent les différents principes d'organisation moderne. Steward propose également de partir dans l'analyse d'une évolution du concept de « noyau culturel », ensemble de facteurs économico-culturels. Un autre Américain, G. P. Murdock, a cherché à déterminer de façon plus fine encore les lois de l'évolution.

L'évolutionnisme aujourd'hui dans l'anthropologie

L'évolutionnisme a été beaucoup critiqué, mais il est cependant difficile d'abandonner l'impression qu'une société archaïque est plus simple qu'une société industrielle. Pourtant, selon Lévi-Strauss (cf. « Ethnologie et histoire » dans *Anthropologie structurale*), c'est une illusion d'optique qui nous fait prendre une société comme plus « évoluée » qu'une autre. Une société s'exprime dans divers systèmes culturels ; au nom de quoi se réfère-t-on pour affirmer qu'elle est plus complexe ? À la rigueur, il est possible de trouver les critères objectifs pour définir la complexité d'un système, mais, ce qui est impossible c'est d'instituer une ligne univoque d'évolution des sociétés. Comme par une sorte de loi d'équilibre, celles qui ont développé certains systèmes culturels semblent avoir été balbutiantes dans d'autres systèmes culturels : par exemple, si l'on compare la société esquimaude à la société australienne du point de vue technologique, la société esquimaude est infiniment plus « développée ». Mais si l'on prend un autre critère de comparaison, par exemple le système des représentations mythiques liées à la classification sociale, les Esquimaux sont ici les parents pauvres.

Cependant, il est impossible de maintenir ce relationnisme jusqu'au bout : il y a peut-être autant de richesse logique dans une magie et dans une mythologie « primitives » que dans une pensée scientifique moderne, mais ces divers systèmes de pensée n'ont pas les mêmes conséquences pratiques en termes de domination de la nature, et cette dernière conséquence ne se laisse jamais relativiser complètement : ses effets sont cumulatifs, ses conquêtes irréversibles.

Si l'évolutionnisme ne peut pas être exorcisé complètement de la pensée sociologique, c'est que la sociologie

est le produit de certaines sociétés seulement, qu'elle ne peut oublier complètement.

D. C. et M. F.

Quelques anthropologues liés à l'évolutionnisme

James Frazer. *V.* ANTHROPOLOGIE.

John Ferguson McLennan, *anthropologue britannique (Inverness 1827 - Kent 1881). Il a jeté les bases de l'évolutionnisme social dans son livre* Primitive Marriage *(1865), en postulant que les groupes sociaux initiaux reposaient sur un système matrilinéaire. Il a introduit les concepts d'exogamie et d'endogamie. On a publié après sa mort, en 1885,* The Patriarchal Theory.

Lewis Henri MORGAN. *V. l'article.*

George Peter Murdock, *anthropologue américain (Meriden, Connecticut, 1897). Il a enseigné à l'université de Yale et plus tard à l'université de Pittsburgh.*

Julian Haynes Steward, *anthropologue américain (Washington, 1902). Il a enseigné à l'université de Michigan (1928-1930), à Columbia (1946-1952) et il enseigne à l'université de l'Illinois depuis 1952. Il a dirigé un important travail en six volumes,* Handbook of South American Indians, *et écrit notamment :* Theory of Culture Change *(1955),* Native Peoples of South America *(1959),* Contemporary Change in Traditional Societies *(1967).*

Edward Burnett Tylor. *V.* ANTHROPOLOGIE.

Leslie Alvin White, *anthropologue américain (Salida, Colorado, 1900 - † 1975). Il a enseigné à l'université de Buffalo, puis, après 1930, à l'université de Michigan. Il a consacré ses premières études aux Indiens Pueblos, auxquels il a consacré plusieurs monographies, comme* The Acoma Indians *(1932),* The Pueblo of San Felipe *(1932),* The Pueblo of Santa Ana, New Mexico *(1942) ; puis il s'est orienté vers des études de théorie générale :* The Science of Culture *(1949).*

L. A. White, *The Science of Culture* (New York, 1949). / H. G. Barnett, *Innovation : the Basis of Cultural Change* (New York, 1953). / R. Union, *The Tree of Culture* (New York, 1955). / I. Hogbin, *Social Change* (Londres, 1958). / E. Terray, *le Marxisme devant les sociétés primitives* (Maspéro, 1968).

Évreux

Ch.-l. du départ. de l'Eure ; 50 358 hab. *(Ébroïciens).*

La population (près de 60 000 hab. pour l'agglomération) a presque doublé au cours des quinze dernières années. C'est un des plus forts taux d'accroissement parmi les villes françaises de cette importance. Entre les deux recensements de 1954 et de 1975, la population de la ville a plus que doublé. L'immigration est principalement responsable de cet accroissement, mais s'y ajoute un fort excédent naturel.

La vieille ville a beaucoup changé depuis 1939. Dès 1940, le centre avait été sévèrement touché par les destructions de la guerre. Entre la cathédrale et l'hôtel de ville, il présente maintenant l'image d'un quartier administratif et commercial harmonieusement reconstruit autour de quelques rues bien dégagées. Le vieil Évreux restait confiné au fond de la vallée de l'Iton, affluent de l'Eure, que cernent des coteaux accédant aux plateaux voisins. La nouvelle ville s'est échappée de ce site trop étroit. Sur les plateaux du nord s'étendent des cités construites pour les familles de militaires d'une base aérienne américaine ; elles sont maintenant occupées par des militaires français. Sur les plateaux du sud, les grands immeubles avec tours du quartier de la Madeleine se juxtaposent à des quartiers de pavillons et à une vaste zone industrielle.

Ville neuve, en pleine croissance, Évreux évite la monotonie par la variété des quartiers comme par les agréments du site qui oppose la vallée de l'Iton aux plateaux et coteaux, des vastes surfaces encore boisées aux espaces bâtis. Mais l'ensemble, poussé trop vite et comme mal intégré, manque d'unité. Les quartiers périphériques paraissent bien isolés par rapport à un centre trop étroit pour une agglomération de cette importance.

L'industrialisation rapide des quinze dernières années explique en grande partie la croissance de l'agglomération. Avant 1940, la ville n'était pas sans tradition industrielle. Au XVIII[e] s. et au début du XIX[e], ville du textile, elle était fort réputée pour le tissage des « coutils ». Plus tard, le passage du chemin de fer rendit possible l'implantation de la métallurgie, et particulièrement des Fonderies de Navarre dans la vallée de l'Iton, au sud-ouest de la ville. Mais ces activités restaient fort limitées à la veille de la Seconde Guerre mondiale.

Ce sont les implantations industrielles des quinze dernières années qui ont donné à Évreux son visage contemporain. Pour recevoir des entreprises décentralisées de la région parisienne ou des extensions nouvelles, la ville se trouve bien placée, offrant de vastes terrains sur les plateaux, d'excellentes relations routières et ferroviaires avec la capitale, située à environ 100 km, une main-d'œuvre issue des campagnes voisines, où la tradition du travail artisanal, puis celle du travail industriel n'ont jamais été complètement effacées. La grande zone industrielle de la route de Paris anime principalement le nouvel Évreux. Ainsi se sont implantées des usines propres, aux lignes nettes, qui fabriquent du matériel d'équipement léger ou des produits de consommation dans les branches de l'appareillage électrique ou électronique, de la construction automobile, de l'imprimerie, du disque, des produits pharmaceutiques. Il n'y a pas de très grandes usines, mais une dizaine d'unités moyennes de 200 à 1 000 ouvriers ou un peu plus.

La fonction de service régional a toujours joué un rôle important. Très longtemps, la ville vécut surtout des bureaux, des boutiques et des professions libérales. La préfecture et les grands services administrent l'ensemble du département de l'Eure. La zone d'influence du commerce et des services est beaucoup plus limitée ; elle se heurte de toutes parts à la concurrence de centres régionaux d'un niveau presque comparable et, au nord, aux extensions de Rouen et de ses satellites. Ville de bourgeoisie traditionnelle dans un cadre restreint, Évreux n'exerce pas une forte emprise sur sa région.

Tel pourrait bien être, en définitive, le principal problème de son avenir. La ville contemporaine a poussé très vite, sur une lancée venue de l'extérieur, débordant les vieux cadres. Le lien avec Paris, renforcé par les implantations industrielles et de nouveaux moyens de transport (autoroute, turbotrain), est devenu prépondérant. Quelle doit être dans l'aménagement du territoire la fonction fondamentale d'Évreux ? Une petite capitale animatrice de sa région, un point d'appui des extensions de Rouen et de la basse Seine ou une grande banlieue de Paris ?

A. F.

▸ *Eure.*

Évreux, ville d'art

Le musée d'Évreux conserve des souvenirs intéressants du passé romain de la ville, mais le centre de celle-ci rappelle davantage le Moyen Âge avec ses restes de remparts, la façade du palais épiscopal de la fin du XV[e] s., la cathédrale et l'église Saint-Taurin.

L'architecture de la cathédrale Notre-Dame n'est pas homogène. Le chœur gothique est plus large que la nef, encore romane dans ses parties basses. La majeure partie de l'édifice appartient au style rayonnant de la fin du XIII[e] et du XIV[e] s., avec un transept flamboyant (tour-lanterne et façade nord remarquables) et une façade Renaissance. La cathédrale est entourée de chapelles, dont celle d'axe, dite « de la Mère de Dieu », saille profondément. L'élévation intérieure est à trois étages, avec un triforium ajouré dans le chœur. Les stalles, du XIV[e] s., et les clôtures en bois des chapelles, d'époque Renaissance, sont dignes d'intérêt pour leurs sculptures. Mais la cathédrale est surtout renommée pour ses vitraux, notamment ceux des XIV[e] et XV[e] s., où figurent le comte d'Évreux Charles le Mauvais et les rois de France Charles VII et Louis XI (fenêtres hautes du chœur et chapelle de la Mère de Dieu).

L'ancienne abbatiale Saint-Taurin, comme la cathédrale, garde des restes romans (bas-côtés de la nef), date surtout de la fin du Moyen Âge et s'orne de vitraux du XV[e] s. Elle s'enorgueillit de la châsse de saint Taurin, premier évêque d'Évreux. C'est une œuvre exemplaire du milieu du XIII[e] s., en argent et cuivre doré rehaussés d'émaux aux armes royales ; elle épouse la forme d'une église à transept et à tour-lanterne. Des figures du Christ, de saint Taurin, d'un ange et d'un autre saint décorent les façades. Des plaques au repoussé narrent la vie et les miracles de saint Taurin sur les parois et la toiture, dans un style très raffiné.

A. P.

G. Bonnenfant, *Notre-Dame d'Évreux* (Picard, 1939).

Évry-Corbeil

Agglomération du départ. de l'Essonne*, formée du ch.-l. du départ. *Évry* et de la ville de *Corbeil-Essonnes* ; environ 65 000 hab. au total.

La construction d'une ville nouvelle, qui s'étendra sur le territoire de la commune d'Évry ainsi que sur les territoires des communes de Ris-Orangis, de Bondoufle, de Courcouronnes et de Lisses, doit souder en une seule

agglomération effective Évry et la ville voisine de Corbeil-Essonnes.

Évry, autrefois Évry-Petit-Bourg, était composé d'un alignement de hameaux et de châteaux avec leurs parcs situés au sommet ou sur la pente du coteau qui longe la rive gauche de la Seine, du nord au sud : Grand-Bourg, Petit-Bourg, Rouillon, Évry, le Bras-de-Fer. Mais sa population progresse vite, passant entre 1954 et 1975 de 1 900 à 15 600 habitants.

Corbeil, vieille ville-pont, à la confluence de l'Essonne et de la Seine, citée comme villa gallo-romaine au VIe s. et comme chef-lieu de comté au IXe, eut un monastère dès le Xe s. Le transept de l'église Saint-Spire date du XIe s., et la nef du XIIe. L'origine de ses moulins à farine remonte au XIIe s., et celle de ses moulins à papier au XIVe. Les moulins étaient mus par les eaux de l'Essonne. La ville a été rattachée à la couronne par Louis VI le Gros en 1108 et dotée d'un château royal. Elle fut longtemps le grenier de Paris, car les blés de Beauce y parvenaient par l'Essonne avant d'être expédiés par la Seine. Le coche d'eau de Corbeil, ayant servi à évacuer les victimes d'une épidémie de peste qui affecta Paris, donna son nom au « corbillard ». Le premier pont sur la Seine, qui succéda à un bac, est du XVe s.

Au XIXe s., Corbeil a bénéficié de ses traditions industrielles et de ses bonnes relations avec la capitale par la voie ferrée Paris-Juvisy, ouverte en 1840. Aux industries anciennes se sont ajoutés le matériel ferroviaire à voie étroite Decauville, l'imprimerie Crété, les balances Testut, la féculerie Doittau, tandis que se développaient les papeteries Darblay. Il s'y est établi récemment la SNECMA (moteurs d'avion) et IBM (ordinateurs). Les six plus grosses entreprises offrent au total plus de 11 000 emplois industriels.

En 1951, la commune voisine d'Essonnes fusionna avec Corbeil. Aujourd'hui, avec les quatre communes limitrophes de Saint-Germain-lès-Corbeil, de Saint-Pierre-du-Perray, de Saintry-sur-Seine et de Villabé (au total environ 50 000 habitants), Corbeil-Essonnes constitue une petite agglomération satellite de Paris aux activités diversifiées, surtout industrielles, et relativement autonome. La ville a toutes les chances de constituer, si la ville nouvelle d'Évry est réalisée, une des plus importantes agglomérations de la grande banlieue parisienne, bien reliée à Paris, à la fois par la voie ferrée, l'autoroute du Sud, la Nationale 7 et une ligne de métro régional express.

J. B.

Evtouchenko (Ievgueni Aleksandrovitch)

Poète russe (Zima, Sibérie, 1933).

Fils de géologues, petit-fils, par sa mère, d'un paysan devenu général de l'armée rouge et, par son père, d'un mathématicien letton, l'un et l'autre tombés victimes de la terreur stalinienne, Evtouchenko passe son enfance à Moscou et dans sa ville natale de Zima, sur le Transsibérien, où, en 1941, il connaît les misères de l'évacuation. Après 1944, il vit à Moscou avec sa mère, qui, séparée de son mari, gagne difficilement sa vie comme chanteuse, puis comme employée. À quinze ans, renvoyé de l'école pour indiscipline, il s'engage comme terrassier, puis comme collecteur dans des expéditions de prospection géologique en Sibérie et en Asie centrale. De retour à Moscou, il publie à partir de 1949, dans les journaux, des vers de circonstance. Son premier recueil, *Razvedtchiki griadouchtchego* (*les Prospecteurs du futur*, 1952), lui ouvre les portes de l'Union des écrivains et de l'Institut de littérature, où il poursuit des études jusqu'en 1954.

Poète doué d'une très grande facilité, Evtouchenko n'innove guère, sinon en matière de rimes ; mais il applique avec virtuosité les leçons de la poésie russe moderne, dont il a assimilé les rythmes libérés, les recherches d'expressivité sonore et les structures associatives. Il excelle dans l'évocation concrète de scènes et de détails réalistes qui s'insèrent en général dans un ample mouvement oratoire, parfois élargi en suites narratives (*Stantsia Zima* [*la Station Zima*], 1956) ou en cycles épiques (*Bratskaïa GES* [*la Centrale hydro-électrique de Bratsk*], 1965). À l'exemple de Maïakovski, son principal modèle, il prend ses sujets dans l'actualité et place son propre personnage au centre de son œuvre, faisant ainsi de la poésie lyrique une forme d'engagement politique et de ce dernier une question de morale personnelle.

Cette attitude, jointe à un tempérament de lutteur et de tribun ainsi qu'à une remarquable sensibilité aux courants profonds de l'opinion, fait de lui, à partir de 1955-56, le héraut (et le héros) d'une génération « critique », éveillée de son sommeil dogmatique par la « déstalinisation » et qui, faute d'une presse d'opinion, cherche dans la poésie l'expression de ses aspirations. Ses vers, d'abord récités devant de vastes auditoires (notamment au cours des « journées » annuelles de la poésie, à partir de 1955), dénoncent au nom de l'idéal révolutionnaire l'hypocrisie des bureaucrates qui s'en réclament. Il n'hésite pas à y soulever les questions brûlantes qui divisent l'opinion : celle des survivances du stalinisme (*Nasledniki Stalina* [*les Héritiers de Staline*], 1963), celle de l'antisémitisme (*Babi Iar*, 1961). Il ose faire état de ces dissensions dans une *Autobiographie précoce* (1963), publiée en français et destinée au public occidental, aux yeux duquel il passe pour l'un des leaders du mouvement « libéral », ce qui lui vaudra de sévères réprimandes des autorités officielles, réprimandes suivies d'une autocritique. Ses nombreux voyages à l'étranger (notamment aux États-Unis, à Cuba, en France, en Italie, en Espagne, au Moyen-Orient) lui inspirent des poèmes « internationalistes », tandis que la note patriotique se fait plus insistante dans les œuvres récentes, inspirées par des séjours dans le nord de la Russie (recueil *Kater sviazi* [*la Vedette de liaison*], 1966) ou par des réflexions sur l'histoire de son pays (cycles *Bratskaïa GES* [*la Centrale hydro-électrique de Bratsk*] et *Kazanski Ouniversitet* [*l'Université de Kazan*], 1970).

M. A.

Éwés, Éoués ou Éhoués

Ethnie du littoral du golfe de Guinée.

Elle est à peu près équitablement répartie entre le Ghāna (500 000 personnes) et le Togo (400 000), dont elle constitue plus d'un tiers de la population. Elle occupe une région de lagunes côtières et de savanes intérieures jusqu'à environ 150 km au nord, où se trouvent d'assez fortes collines. Cette ethnie fait partie du groupe linguistique kwa (nigéro-congolais).

Connaissant des relations commerciales très anciennes avec l'Europe, c'est une société qui a subi des transformations considérables. Au début du siècle, les Éwés étaient répartis en cent vingt sous-tribus indépendantes à base territoriale. Mais ils n'ont jamais véritablement formé d'unité politique fédérale ou confédérale. La sous-tribu, le *dou*, peut comprendre de quelques dizaines à quelques milliers de personnes. L'organisation sociale et politique est fondée sur des patrilignages exogames avec un principe de résidence virilocal. Chaque dou est dirigé par le plus ancien du lignage royal, choisi par l'assemblée des chefs, qui comprend les notables de la famille royale et les chefs militaires. La succession est à la fois héréditaire et élective.

Le pays connaît deux saisons : l'une sèche, de novembre à mars, et l'autre humide. Du point de vue agricole, les Éwés cultivent le maïs, l'igname, l'arachide, les haricots, le coton. Ils extraient le sel des lagunes et en font le commerce. Enfin, ils pratiquent la pêche en mer et en lagune. À la fin de la saison, on répartit les bénéfices de la pêche entre les propriétaires du bateau, du filet et ceux qui avaient des responsabilités dans l'organisation de la pêche. Il faut aussi noter les fameux tissages en coton teint.

Les croyances religieuses des Éwés sont centrées autour de trois groupes d'êtres surnaturels, auxquels correspondent trois groupes d'officiants. Ce sont : le culte de Mamwu, dieu suprême et créateur ; le culte des esprits Trowo, créés par ce dernier et servant d'intermédiaires entre lui et les hommes (il y en avait environ 150) ; enfin le culte des ancêtres.

J. C.

M. Manoukian, *The Ewe-Speaking People of Togoland and the Gold Coast* (Londres, 1952). / F. N'Sougan Agblémagnon, *Sociologie des sociétés orales d'Afrique noire : les Ewe du Sud-Togo* (Mouton, 1969).

examen

Épreuve ou séries d'épreuves que subit un candidat, en vue de constater ses aptitudes.

Dans leur définition la plus large, les examens ne sont pas une création récente ; toutes les sociétés, qu'elles soient traditionnelles ou primitives, antiques ou historiques, ont leurs rites de passage : une vérification de la bonne acquisition par l'adolescent du savoir minimal exigé par la vie en société, vérification qui, si elle se révèle positive, permet au jeune homme d'entrer dans la vie adulte. Aux îles Andaman, le jeune indigène doit subir de longs jeûnes qui lui permettent d'éliminer certains tabous alimentaires, tandis que le jeune Arunta d'Australie doit

endurer de nombreux sévices (dents arrachées, incisions de toutes sortes) avant d'obtenir le *bull-roarer*, bâton sacré que l'on pourrait qualifier de « diplôme de maturité ». À côté de ces diplômes que doit acquérir tout homme adulte, on trouve aussi des examens techniques, telles les petites guerres cruelles des Spartiates contre leurs esclaves ilotes ou les visions que doivent avoir les Indiens Pueblos s'ils veulent devenir des combattants qui auront l'appui des dieux.

Examens et sociétés

Si toutes les sociétés connaissent donc des processus de sélection et de validation, dans les sociétés faiblement hiérarchisées validation et sélection n'entraient jamais en contradiction : le besoin en guerriers ou en agriculteurs, suivant la forme principale de survie économique, était illimité en même temps que très simplement définissable. Il n'en est pas de même lorsque l'on passe dans une société historique, où les besoins dépendants de l'état technologique du milieu culturel sont beaucoup plus difficiles à qualifier et à quantifier. Pourtant, en Grèce ou à Rome, au lycée ou à l'académie comme dans les écoles de rhéteurs, les connaissances souhaitées étaient suffisamment générales pour ne pas exiger une validation définie scientifiquement et la couche sociale visée, l'élite, était suffisamment réduite pour qu'une sélection par l'école ne soit pas nécessaire.

C'est avec les villes, au cours du haut Moyen Âge, que se consacre la rupture entre travail manuel et travail intellectuel, et que l'école apparaît comme le lieu où se réalise cette rupture. À cette époque, cependant, l'examen n'est pas le privilège de l'école, mais celui de la corporation. La hiérarchie des compétences double la hiérarchie des propriétés : le seigneur possède la force physique (troupes, armures, armes, etc.), tandis que l'artisan possède son outil ou des outils qu'il prête ; mais, en plus, il est reconnu au maître artisan, à celui qui, en général, possède le plus d'outils (ou les outils les plus efficaces), une qualification supérieure pour utiliser ou faire utiliser ces instruments de production. Du même coup, le maître, protégeant sa position sociale, instaure l'examen du « chef-d'œuvre ». L'examen apparaît ainsi dès l'aube de la civilisation industrielle, liée à la notion de propriété dans ses fondements objectifs, car la position sociale du maître n'est pas une donnée brute, dépendant d'une capacité innée de l'individu ; elle est fonction de la rareté de cette compétence sur le marché : à la limite, moins les maîtres seront nombreux, plus ils seront estimés et nécessaires. L'équilibre au sein de cette économie de marché naissante se fait par un processus de sélection, mécanisme régulateur qui assure la rareté, facilite l'action sur la production de cette rareté (s'il y a trop grande pénurie, on diminue le niveau, et inversement s'il y a abondance) et assure aux familles propriétaires des moyens de production des avantages inestimables ; le fils du maître artisan des villes a infiniment plus de chances statistiques de réussite dans la carrière industrielle que le vagabond venant des campagnes. Enfin, la sélection publique (même si elle est le monopole de quelques-uns), faite selon des critères connus et reconnus de tous (mais imposés par quelques-uns), ouverte à tous (de fait, possible seulement pour quelques-uns), justifie l'existence même des maîtres et des apprentis, et fait apparaître comme une différence innée entre les hommes ce qui est en fait une différence sociale.

Les premiers examens universitaires ont donc calqué leur modèle sur celui des corporations, l'université étant elle-même une corporation. Pourtant, cette corporation formait des travailleurs qui ne produiraient directement jamais et se voueraient aux choses de l'esprit : un système spécial d'examens était donc à inventer. Ce fut l'affaire des clercs, qui donnèrent au curriculum universitaire une organisation identique à celle des artisans, mais inverse dans ses procédés : l'université formait des bacheliers, des maîtres et des docteurs, mais leur demandait comme rite de passage la production d'un objet immatériel, le discours sur un texte et non le texte lui-même. La *disputatio*, aboutissement normal de la *lectio*, analyse de texte, et de la *quaestio*, commentaire magistral, était un chef-d'œuvre verbal dont la perfection logique et la « beauté » de la construction immatérielle étaient les preuves de la qualité du candidat.

À cette époque, pourtant, le secteur tertiaire jouait un rôle trop peu important pour exiger une régulation précise de la fourniture de travailleurs intellectuels. Avec la Renaissance et l'établissement définitif et solide de la distinction entre travail manuel et intellectuel, les enseignants les plus en vogue, les Jésuites, obligèrent les élèves à faire un acte manuel : ils introduisirent les examens écrits dans leurs collèges vers le milieu du XVI[e] s. Bien évidemment, l'élévation des thèmes de dissertation compensait ce que pouvait avoir de « primaire » l'exposition à la main, et c'est pour favoriser l'*aemulatio*, la compétition entre leurs élèves, que cette méthode commença à être utilisée en même temps que les distinctions honorifiques par les « prix » et la sélection des meilleurs « essais ».

L'héritage culturel

Le concept d'héritage culturel a acquis le statut scientifique grâce aux sociologues P. Bourdieu et J.-C. Passeron. Dans leur livre *les Héritiers. Les étudiants et la culture* (1965), ceux-ci démontrent comment le milieu culturel familial joue un rôle très important dans la réussite scolaire du jeune garçon. En effet, le langage « éduqué » des parents (étudié par le socio-linguiste anglais Basil Bernstein), la familiarité avec les œuvres culturelles, la motivation à l'accession à la culture « noble » donnent au jeune bourgeois le « code », en même temps que la volonté, de déchiffrer le « message » du professeur personnifiant la culture. Pour ces deux sociologues, le cycle se ferme ainsi par l'école, qui est une « reproduction » idéologique et culturelle — théorie exposée dans un autre de leurs ouvrages : *la Reproduction. Éléments pour une théorie du système d'enseignement* (1970).

Cooling-out function

Le rôle du conseiller (professeur ou psychologue) qui exerce cette *cooling-out function* (fonction de refroidissement) aux États-Unis est officiellement défini comme celui « d'assister les étudiants pour leur permettre dévaluer leurs capacités, intérêts et aptitudes ; de leur faciliter les choix professionnels à la lumière de cette évaluation ; d'améliorer ces choix en leur traçant des plans de formation » (dans *American Journal of Sociology*, LXV, mai 1960, par B. R. Clark).

Examens et sélection

C'est avec la complexité technique et culturelle croissante qu'apparaissent de nouvelles formes d'examens, qui sont codifiés et standardisés. En France, c'est bien sûr le régime napoléonien qui fera régner dans l'éducation nationale une « objectivité » bureaucratique qui n'aura pas d'équivalent en Europe avant la fin du siècle. Il faut bien voir, en effet, que, si l'examen a une fonction économique de régulation pour la société industrielle, doublé d'une fonction de justification de l'élimination des moins aptes, il apporte en contrepartie pour l'individu une certaine sécurité : les relations personnelles ne jouent pas directement, et les influences sociales comme l'héritage culturel sont médiatisés par de si nombreux filtres que n'importe qui peut espérer, en travaillant, décrocher une « situation » stable où la compétition sera moins dure ; et cela est tout particulièrement vrai des systèmes bureaucratiques centralisateurs, où le concours s'est imposé comme le seul mode de recrutement des corps de l'État.

Le concours ne diffère de l'examen que par le classement des candidats et la restriction du nombre des admis, tandis que le *numerus clausus* est un quota imposé à certains établissements d'enseignement, en général destiné à éliminer ou à favoriser certaines catégories sociales. À côté de ces examens, qui ne cachent pas leurs objectifs, il en existe d'autres qui cachent, par leurs modalités ou même par leur qualification officielle, leur intention sélective. À titre d'exemples, on peut citer le contrôle des connaissances, les tests, les orientations faites par les psychologues, ces deux dernières méthodes étant particulièrement en vogue aux États-Unis. Il semble que, dans cette sorte d'épreuves, le candidat soit maître de son destin, la société n'intervenant que pour le conseiller.

Or, il n'en est rien : le contrôle des connaissances, comme les tests, non seulement sépare le bon grain de l'ivraie, les aptes des inaptes, à partir d'une définition sociale et idéologique de l'aptitude (en Occident, un tempérament dynamique est préféré à une attitude contemplative, une rationalité analytique à une perception intuitive, etc.), mais encore a d'autres conséquences qu'à court terme, car l'épreuve place l'individu dans la hiérarchie sociale et lui indique les fonctions qu'il peut encore exercer et espérer, s'il n'est pas apte. Le conseil psychologique est beaucoup plus subtil, en ce sens qu'il se présente comme une aide aux candidats, une orientation vers des enseignements de transition qui, en fait, rétrécit le champ des possibles pour le candidat. Les objectifs de cet examen sous forme d'assistance psychologique ont été définis par les sociologues américains : *cooling-out function* — fonction de refroidissement, puisqu'il s'agit de décourager l'élève et de lui faire accepter des réorientations successives.

Il est pourtant plus fréquent d'utiliser des critères de jugement connus de tous et explicitement sélectifs. Bien que les termes d'*évaluation* et de *contrôle des connaissances* remplacent de plus en plus ceux de *notation* et d'*examen*, il ne fait de doute pour personne que le problème reste toujours d'assurer une répartition des ressources en hommes

qui soit la plus adéquate pour le fonctionnement de la société industrielle.

Cela, évidemment, exclut tout salut collectif par l'école comme l'espéraient les pédagogues libéraux d'avant la Seconde Guerre mondiale : dans une société hiérarchisée et pyramidale, il doit bien exister un mécanisme de sélection qui assure à chacun non seulement sa fonction technique, mais aussi un pouvoir et une liberté dépendant de la couche horizontale de la pyramide dans laquelle il se situe.

Le contrôle des connaissances

Le contrôle des connaissances est différent d'un examen de type traditionnel, en ce sens qu'il suppose généralement (il n'y a pas de définition réglementaire) un étalement du contrôle sur une longue période de temps (un an le plus souvent) et une notation sur des exercices très divers dans leurs modalités : par exemple, divers sondages rapides au cours de l'année, un devoir sur table en classe, un exercice de réflexion critique fait à livre ouvert à propos d'un texte choisi.

Conclusions actuelles

La vérification de l'équité du jugement et de son expression, la notation, fait donc l'objet d'une science spécifique, la *docimologie*, car ce problème est essentiel pour le fonctionnement de la démocratie, et cela à deux niveaux : niveau économique de la meilleure allocation des ressources pour optimiser la production et niveau idéologique de raffermissement du consensus social, en faisant accepter par les citoyens la légitimité de l'ordre social dans lequel on se trouve. C'est pourquoi certains mouvements gauchistes libertaires font de la lutte contre les examens une lutte générale contre la société capitaliste, industrielle et bureaucratique.

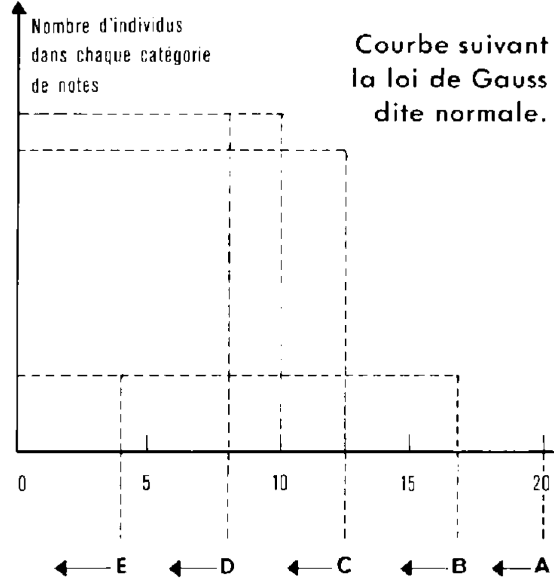
La docimologie

La docimologie (du grec *dokimê*, épreuve) est la science des examens. De spéculation philosophique, elle est devenue connaissance scientifique grâce à l'essor de la psychologie.

En France ce furent les travaux d'Henri Laugier, puis d'Henri Piéron, aux États-Unis les recherches de la fondation Carnegie qui jetèrent les bases de cette science, essentielle en démocratie si l'on veut que la sélection soit fondée, au moins au moment où elle s'opère, sur des critères justes. De nombreuses expériences ont prouvé que la subjectivité des professeurs et l'absence de clarté des critères de jugement conduisaient à des erreurs monumentales. Par exemple, un hebdomadaire fit corriger une copie de français de première sur La Fontaine par cinq professeurs ; cette copie se vit créditée (sur 20) de 6,5, 8, 8,5, 11 et 12 ! Encore plus spectaculaires et probants sont les résultats obtenus lors d'un stage organisé par les Amis de Sèvres en mai 1967 : une copie de français et une copie de mathématiques furent soumises respectivement à 58 et 54 correcteurs ; les notes allèrent de 4 à 15 en français, et de 4 à 17 en mathématiques, avec des appréciations parfois diamétralement contradictoires. Cela explique pourquoi l'on recherche des méthodes permettant d'éliminer le facteur « tempérament du correcteur » qui utilisent les outils statistiques. Un de ces outils est la formule $Z = \frac{x - m}{\sigma}$,

où x est la note mise par le correcteur à la copie, m la moyenne des notes distribuées par ce même correcteur, σ l'écart type de la distribution de ces notes.

La notation en cinq points, traduits en lettres A, B, C, D, E, va dans le même sens. En effet, la notation traditionnelle situe le « passable » au milieu de la courbe normale « en forme de cloche », juste là où il est le plus difficile statistiquement de distinguer entre deux individus. Dans la notation moderne, la lettre C « passable » *décalotte* au contraire la courbe en cloche et étend ainsi la « moyenne » à une zone plus large, où les élèves sont indifférenciés.



Certains enseignants, mal à l'aise dans ce système qui hiérarchise moins facilement les individus, ont malheureusement faussé le système en utilisant des moins et des plus (B⁻, C⁺, etc.), ce qui reconstruit le système en 20 points. La notation par lettre permet aussi plus facilement l'établissement d'un profil qui explicite le comportement du candidat dans les études et exprime sa personnalité scolaire comme une totalité.

La docimologie n'est, cependant, qu'une science annexe de la pédagogie et, si la question de l'équité est une question grave, elle n'est qu'un des aspects du problème que pose la sélection. On peut, à cette occasion, rappeler l'expérience du psychologue américain Robert Rosenthal : dans dix-huit classes d'une école primaire américaine, 20 p. 100 des élèves choisis rigoureusement au hasard furent signalés à leurs professeurs comme ayant eu des résultats particulièrement brillants à un test non verbal d'intelligence générale, permettant prétendument de prédire leur épanouissement intellectuel. Les enfants ne savaient rien, et seuls les professeurs étaient « au courant ». Au bout d'une année, ces enfants avaient réellement un gain de quotient intellectuel nettement supérieur à celui du groupe de contrôle. C'est l'attention apportée par les professeurs au comportement de leurs élèves qui avait considérablement amélioré la compréhension du message culturel qu'ils étaient chargés de transmettre. On voit donc que l'équité d'une épreuve ne peut, à elle seule, justifier un examen.

A. G.

▶ *Éducation / Pédagogie.*

R. H. Lowie, *Primitive Society* (New York, 1920, 2e éd., 1947 ; trad. fr. *Traité de sociologie primitive*, Payot, 1935 ; nouv. éd., 1969). / F. Hotyat, *les Examens* (Éd. Bourrelier, 1962). / H. Piéron, *Examens et docimologie* (P. U. F., 1963). / P. Bourdieu et J.-C. Passeron, *les Héritiers. Les étudiants et la culture* (Éd. de Minuit, 1965) ; *la Reproduction. Éléments pour une théorie du système d'enseignement* (Éd. de Minuit, 1970). / *Notes et contrôles*, numéro spécial des *Cahiers pédagogiques* (S. E. V. P. E. N., 1969). / C. Baudelot et R. Establet, *l'École capitaliste en France* (Maspéro, 1971). / C. Grignon, *l'Ordre des choses* (Éd. de Minuit, 1971).

excrétion et organes excréteurs

L'*excrétion* est le rejet par l'organisme des déchets de son métabolisme (eau, gaz carbonique, sels ammoniacaux, urée, acide urique, sels biliaires...) et de certaines substances introduites en excès, non utilisées et éliminées sans transformation (eau, sels minéraux).

À ce double titre, l'excrétion contribue à maintenir constante la composition du milieu intérieur et joue un rôle essentiel dans la régulation de l'homéostasie.

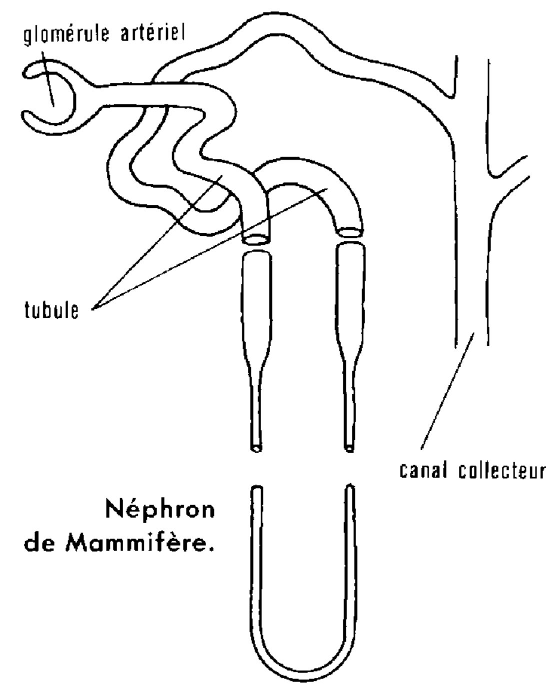
Les *organes excréteurs* sont spécialisés dans cette fonction d'excrétion.

Mécanisme

À l'exception du gaz carbonique et d'une partie de l'eau, éliminés sous forme gazeuse, de l'acide urique et de la guanine, très peu solubles, éliminés sous forme de cristaux, la plupart des substances excrétées le sont en solution dans l'eau. Deux grands mécanismes physiologiques président à cette excrétion :

— la *filtration passive*, à travers une membrane épithéliale semi-perméable, de solutions non colloïdales par simple différence de concentration sur les deux faces de la membrane ;

— la *sécrétion active* de substances synthétisées des cellules excrétrices spécialisées.

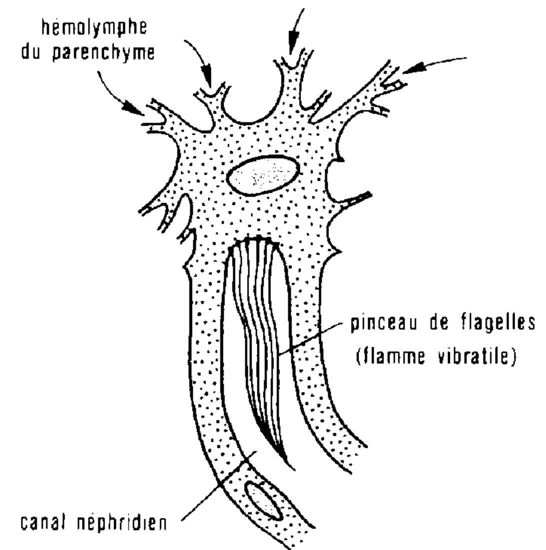


Néphron de Mammifère.

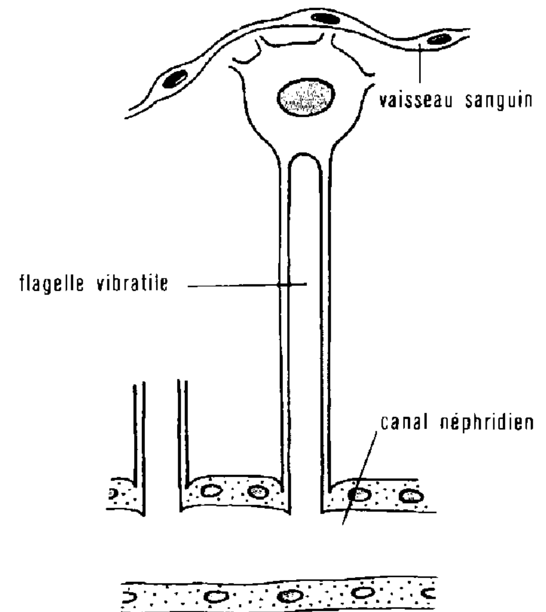
Substances excrétées

Le *gaz carbonique* est un sous-produit du catabolisme de toutes les substances organiques (carbonées par définition). Son élimination ne met pas en jeu de dispositifs particuliers d'excrétion. Elle se fait en même temps que la pénétration de l'oxygène au niveau de surfaces épithéliales minces et vascularisées, les épithéliums respiratoires (tégument, branchies, poumons...).

L'*eau*, comme le gaz carbonique, est un sous-produit du catabolisme de toutes les substances organiques. Chez quelques animaux terrestres vi-



Protonéphridie à cellule-flamme (Planaire).



Protonéphridie à solénocytes (Amphioxus).

vant dans un biotope particulièrement sec (animaux désertiques), cette eau métabolique constitue parfois la seule source d'eau compensant les pertes par évaporation, et son élimination est rigoureusement limitée. Mais, le plus souvent, les aliments ou le milieu (animaux aquatiques) apportent des quantités d'eau très supérieures aux besoins et qui doivent être excrétées.

Les *sels minéraux* sont apportés en excès par les aliments et, chez les animaux marins, par le milieu ; leur excrétion assure le maintien de la constance du milieu intérieur.

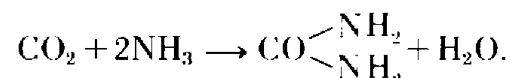
Les *déchets azotés* sont les termes ultimes du catabolisme des protéines et des bases puriques et pyrimidiques des acides nucléiques. La désamination des acides aminés libère de l'ammoniac, qui peut être éliminé directement (animaux ammonotéliques) ou après transformation en urée (animaux uréotéliques) ou en acide urique (animaux uricotéliques).

Ammonotélisme

L'ammoniac est extrêmement toxique et ne s'accumule jamais dans les cellules vivantes (sa concentration dans le sang des Mammifères ne dépasse pas 15 à 60 μmol par litre). Très soluble dans l'eau, il diffuse rapidement à travers la plupart des épithéliums en contact avec l'eau. Les Invertébrés aquatiques, les Poissons d'eaux douces et les larves d'Amphibiens sont ammonotéliques.

Uréotélisme

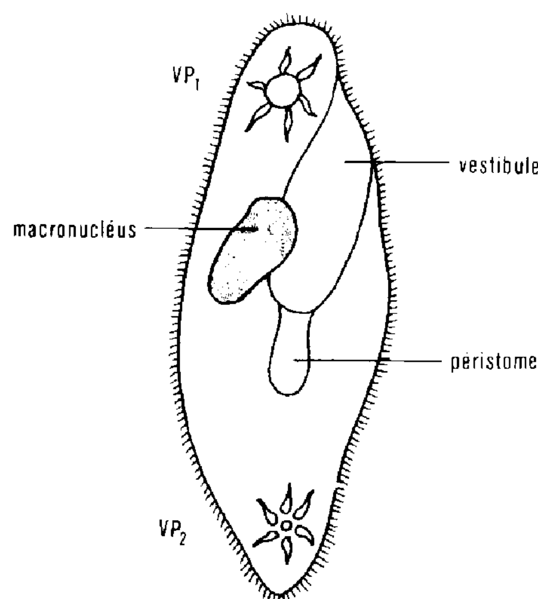
L'urée est un déchet azoté moins toxique que l'ammoniac (le sang humain contient normalement de 180 à 380 mg d'urée par litre) et légèrement plus soluble dans l'eau. Schématiquement, elle peut être considérée comme provenant de la carboxylation de l'ammoniac :



$$CO_2 + 2NH_3 \longrightarrow CO\begin{matrix} NH_2 \\ NH_2 \end{matrix} + H_2O.$$

En réalité, son origine est beaucoup plus complexe et met en jeu un acide aminé, l'ornithine, selon le schéma du cycle de l'urée.

Les Sélaciens, les Amphibiens et les Mammifères sont uréotéliques. Les Sélaciens sont remarquables par la teneur élevée de leur sang en urée (de 5 à 25 g par litre), qui leur permet de se maintenir hypertoniques par rapport à l'eau de mer.



Paramécie et ses deux vacuoles pulsatiles (Vlicia).

Uricotélisme

L'acide urique est un déchet azoté moins toxique que l'urée et très peu soluble dans l'eau. Il peut être stocké ou éliminé sous forme cristalline. Cette particularité est très avantageuse pour les animaux vivant dans un milieu sec, où l'économie de l'eau est un problème vital (Insectes et Reptiles désertiques), et pour ceux qui se reproduisent par des œufs pondus à terre et entourés d'une coque, dans lesquels la quantité d'eau est limitée (Oiseaux, Reptiles, Insectes, certains Mollusques terrestres).

Autres formes d'excrétion des déchets azotés

Quelques Poissons Téléostéens marins (Baudroie, Carrelet) excrètent une partie importante de leur azote sous forme d'*oxyde de triméthylamine*, soluble et non toxique.

Beaucoup d'Araignées excrètent la plus grande partie de leurs déchets azotés sous forme de *guanine*, encore moins soluble dans l'eau que l'acide urique et éliminée comme lui à l'état cristallin.

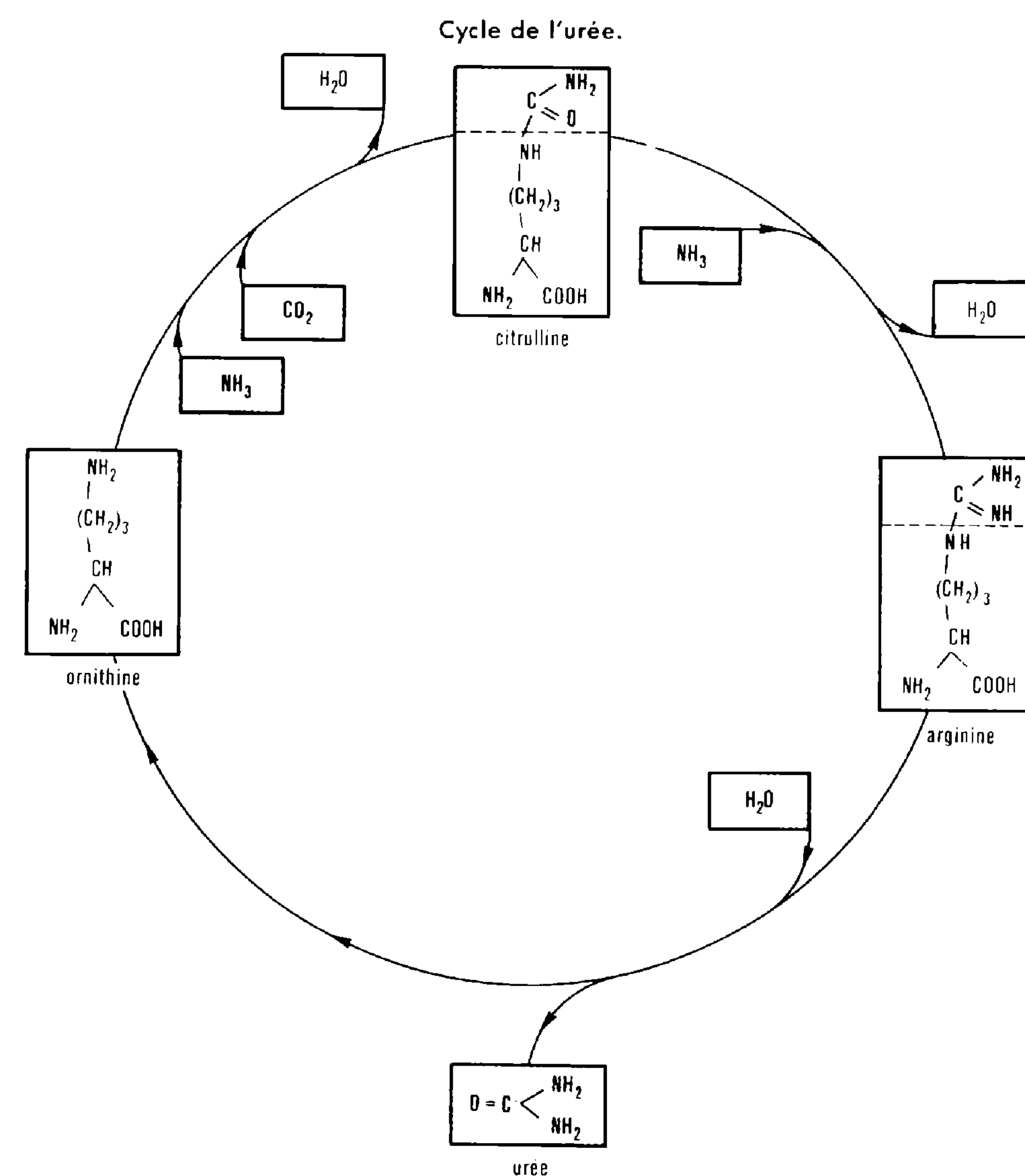
Organes excréteurs

La plupart des Protozoaires ainsi que les Spongiaires et les Cœlentérés n'ont pas d'organites ou de cellules spécialisées dans l'excrétion. Un Protozoaire ou chaque cellule de ces Métazoaires inférieurs élimine ses propres déchets au travers de sa membrane plasmique.

Vacuoles pulsatiles (ou contractiles) de quelques Protozoaires (Amibes, Flagellés, Infusoires Ciliés)

Il s'agit de minuscules cavités dont les parois (permanentes ou non) se contractent rythmiquement et qui déversent leur contenu liquide à l'extérieur par un canalicule (préformé ou non). Dans les vacuoles à paroi permanente débouchent des canalicules afférents qui drainent le cytoplasme par un réseau de canalicules secondaires en relation avec le réticulum endoplasmique. Ces vacuoles pulsatiles éliminent surtout l'eau que le Protozoaire absorbe obligatoirement dans un milieu hypotonique. L'élimination des déchets de son métabolisme est certainement accessoire.

Cycle de l'urée.



Cellules d'accumulation de nombreux Invertébrés

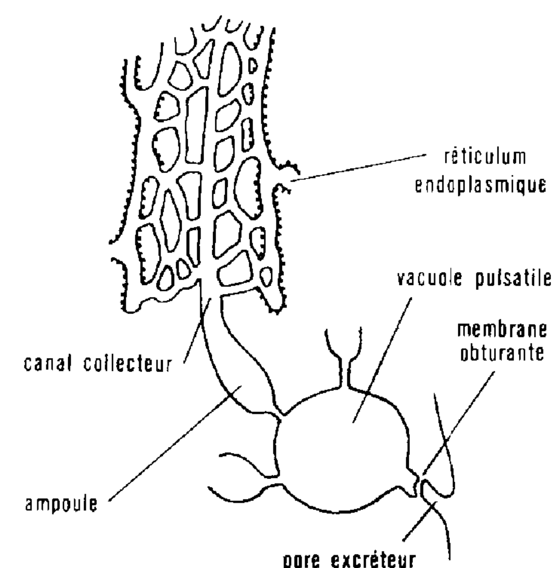
Chez les Métazoaires, certaines cellules se spécialisent dans le stockage temporaire ou permanent de déchets du métabolisme. Ce stockage peut être le résultat d'une *phagocytose* par des cellules amœboïdes errantes (Tuniciers, Échinodermes) ou par des cellules fixes, ou *athrocytes*, situées dans la paroi du système vasculaire (Arthropodes, Échinodermes). Il peut être également la conséquence d'une *synthèse* de substances de déchets par des cellules spécialisées, comme les cellules à *urates* du corps gras des Insectes et les cellules à *guanine* des diverticules de l'intestin moyen des Araignées.

Tubules excréteurs des Vertébrés et de nombreux Invertébrés

L'unité fonctionnelle élémentaire du système excréteur est très généralement un petit tube à paroi épithéliale simple, dont les cellules éliminent de l'eau et des substances dissoutes, qu'elles puisent dans un espace tissulaire, dans la cavité cœlomique ou dans le sang.

Les *néphridies* sont les plus primitives de ces structures tubulaires et sont largement répandues chez les Invertébrés. Elles peuvent être dispersées en grand nombre et sans régularité à l'intérieur du corps, simplement connectées à un système canaliculaire ouvert à l'extérieur (Plathelminthes), disposées régulièrement à raison d'une paire par segment et s'ouvrant directement à l'extérieur (Annélides) ou réduites à une paire (Mollusques).

Les *protonéphridies* sont fermées en cul-de-sac à l'une de leurs extrémités,



Vacuole pulsatile de la Paramécie.

l'autre s'ouvrant dans un canalicule collecteur commun en communication avec l'extérieur. Elles sont constituées par une grosse cellule creuse uni- ou plurinucléée, dans la cavité de laquelle battent un ou plusieurs cils vibratiles. Chez les Plathelminthes, cette cellule est appelée *cellule-flamme*, car elle possède un pinceau de cils agglutinés, ou flamme vibratile. Elle est munie de prolongements cytoplasmiques qui se ramifient dans le parenchyme, remplissant les espaces entre les organes. Chez l'*Amphioxus*, ces cellules sont des *solénocytes* ne possédant qu'un seul très long flagelle. Elles sont groupées en batteries aux extrémités du système collecteur, et leurs prolongements cytoplasmiques sont au contact de vaisseaux sanguins.

Les *métanéphridies* sont ouvertes par un entonnoir, ou *néphrostome*, dans la cavité cœlomique ou un dérivé de celle-ci. Elles sont disposées segmentairement chez les Annélides, de telle sorte que le néphridiopore s'ouvre sur le segment situé immédiatement en arrière de celui qui porte le néphrostome. Chez les Arthropodes, la régression du cœlome entraîne celle des néphridies, qui ne subsistent chez l'adulte qu'en tout petit nombre. La paire de glandes coxales des Arachnides, débouchant à la base de la dernière paire de pattes ambulatoires, les glandes antennaires et maxillaires (paires) des Crustacés, ouvertes à la base des appendices correspondants, sont des métanéphridies en rapport avec une minuscule cavité cœlomique. Les « reins » des Mollusques sont constitués par une paire de métanéphridies ouvertes dans la cavité péricardique, d'origine cœlomique.

Les *tubes de Malpighi des Arthropodes terrestres* sont des diverticules tubulaires de l'intestin moyen qui baignent dans l'hémolymphe, d'où ils extraient l'eau et les substances de déchet qu'ils déversent dans l'intestin.

Les *néphrons des Vertébrés* sont groupés en organes massifs, les *reins*, réunissant jusqu'à plusieurs millions de ces structures élémentaires. Un néphron comprend deux éléments : un glomérule et un tubule.

Le *glomérule* est formé par une touffe de capillaires artériels développés sur le trajet d'artères segmentaires issues de l'aorte dorsale. Il laisse filtrer un liquide aqueux qui a à peu près la même composition que la lymphe interstitielle, c'est-à-dire dépourvu de grosses molécules d'un poids moléculaire supérieur à 100 000 (albumines par exemple).

Le *tubule* conduit le filtrat glomérulaire vers un système collecteur, l'uretère, tout en modifiant sa composition par *réabsorption sélective* de certaines substances, qui disparaissent partiellement (sels minéraux) ou totalement (glucose) de l'urine, et par sécrétion de substances nouvelles.

A. B.

▶ *Rein.*

exécutif (pouvoir)

▶ GOUVERNEMENTALE *(fonction)* ET RÉGLEMENTAIRE *(pouvoir).*

existentialisme

Orientation phénoménologique de la philosophie largement popularisée en France par la pensée de Jean-Paul Sartre*.

Existentialisme et littérature

L'existentialisme n'est pas un mouvement littéraire, et il n'existe pas à proprement parler de littérature existentialiste. C'est par une extension abusive du terme que le langage courant a qualifié d'*existentialistes* un certain nombre de manifestations culturelles de tous ordres qui se sont produites en France entre 1945 et 1955. Cette période a été dominée par les figures de Jean-Paul Sartre et d'Albert Camus, mais ni l'un ni l'autre n'a jamais prétendu diriger ou inspirer une école littéraire.

Historiquement, on peut considérer qu'il existe une littérature de l'époque dite « existentialiste », mais il s'en faut de beaucoup qu'elle ne contienne que des œuvres d'existentialistes déclarés : Camus lui-même a refusé cette étiquette. En revanche, la littérature de l'époque existentialiste se caractérise par un certain nombre de traits dont on trouve l'expression la plus pure et la plus intense dans les œuvres littéraires de Sartre et de Camus. Comme on l'a écrit, l'existentialisme a été, « autour d'un certain nombre d'œuvres auxquelles il convient de restituer leur singularité, un climat philosophique, politique et littéraire, un ensemble de thèmes et de préoccupations qui caractérisent plus une situation historique et une période qu'une grande famille de la littérature française ».

La situation historique était celle de la Libération. C'est dans le climat dramatique de l'Occupation et de la Résistance qu'est née l'angoisse, trait commun de la plupart des écrivains de l'époque existentialiste. C'est d'ailleurs parce que la philosophie héritée de Husserl et de Heidegger place l'angoisse au cœur même de l'existence que sa vulgarisation — dès les années de guerre avec Gabriel Marcel — a rencontré un tel écho et a pu, de ce fait, devenir un thème littéraire. Les grands textes de base de Sartre, comme *la Nausée*, ou de Camus, comme *l'Étranger*, sont des descriptions d'une expérience de l'angoisse. On en pourrait dire autant des premiers romans de Simone de Beauvoir et aussi des pièces d'un écrivain comme Jean Anouilh, qui n'est pas un existentialiste, mais dont *l'Antigone* (1944), à peu près contemporaine des *Mouches* (1943) de Sartre, reflète le même climat moral et psychologique.

Un autre trait de la philosophie existentialiste qui devait trouver un écho dans le public est sa manière d'appréhender le réel, ce qu'on appelle la *phénoménologie*. En un temps où l'événement est roi et où les constructions intellectuelles s'écroulent sous la poussée d'une histoire au sens propre absurde, l'interrogation de l'instant, de l'objet, de la conscience immédiate fournit à l'écrivain une riche matière. La description minutieuse, attentive, mais impitoyable et souvent désespérée de ce que les sens perçoivent est un des procédés caractéristiques de l'écriture existentialiste. Plus tard, le « nouveau roman » en héritera et en fera un système. Il y a une filiation directe de l'écriture de Sartre narrateur à celle de Michel Butor, d'Alain Robbe-Grillet ou de Claude Simon.

Le nouveau roman reniera cette filiation, mais toute l'attitude phénoménologique des existentialistes est encore dans cette remarque d'Alain Robbe-Grillet : « Or le monde n'est ni signifiant, ni absurde. Il *est* tout simplement. C'est là en tout cas ce qu'il a de plus remarquable. Et soudain cette évidence nous frappe avec une force contre laquelle nous ne pouvons plus rien. [...] Autour de nous, défiant la meute de nos adjectifs animistes ou ménagers, les choses *sont là*. Leur surface est nette et lisse, intacte, sans éclat louche ni transparence. Toute notre littérature n'a pas encore réussi à en entamer le plus petit coin, à en amollir la moindre courbe. »

On notera que l'absurde est ici refusé en tant que catégorie littéraire, et c'est en cela notamment que l'idéologie du nouveau roman se sépare de la littérature d'inspiration existentialiste, dont le sentiment de l'absurde est encore un des traits caractéristiques. Il survivra brillamment en particulier dans le théâtre de Beckett et d'Ionesco, et plus encore dans celui de Jean Genet. Ce dernier, auquel Sartre a consacré plusieurs études, est probablement un des auteurs contemporains dont il est possible de dire qu'il appartient à la lignée existentialiste. Il fait dire à un de ses personnages, représentant des opprimés : « Nous sommes ce qu'on veut que nous soyons, nous le serons donc jusqu'au bout, absurdement. »

Le trait peut-être le plus caractéristique de la littérature dite « existentialiste » est l'engagement conçu comme une expérience, comme une situation de l'écrivain plutôt que comme une loi morale. Pivot de la pensée littéraire de Sartre, l'engagement est avant tout la prise de conscience par l'écrivain de sa responsabilité politique et idéologique. Ce n'est, en aucun cas, l'asservissement à un pouvoir politique ou à une idéologie, ainsi qu'on l'a parfois un peu légèrement ou perfidement représenté.

Ce qui pourrait, à la rigueur, passer pour un manifeste littéraire de l'existentialisme est un petit livre de Jean-Paul Sartre paru en 1947 : *Qu'est-ce que la littérature ?* Mais, plutôt que l'expression des principes d'un groupe, il faut y voir l'analyse d'un philosophe militant qui est en même temps un écrivain et qui réfléchit en moraliste sur le phénomène littéraire.

Les trois premiers chapitres du livre répondent à trois questions : Qu'est-ce qu'écrire ? Pourquoi écrire ? Pour qui écrit-on ?

À la première question, Sartre répond en disant qu'écrire, c'est transmettre un message en se livrant tout entier « comme une volonté résolue et comme un choix, comme cette totale entreprise de vivre que nous sommes chacun ».

L'exercice de la liberté est la réponse à la deuxième question : pourquoi écrire ? Il s'agit de « la liberté concrète et quotidienne qu'il faut protéger, en prenant parti dans les luttes politiques et sociales ».

Enfin, on écrit pour un lecteur dont l'acte de lecture va au-devant de l'acte d'écriture pour créer l'œuvre de l'esprit. « Ainsi le public concret serait une immense interrogation féminine, l'attente d'une société tout entière que l'écrivain aurait à capter et à com-

bler. » Mais de telles conditions ne peuvent être réalisées que dans une société sans classes.

Cette constatation conduit Sartre à s'interroger dans un dernier chapitre sur ce qu'est la situation de l'écrivain dans la société où il vit, c'est-à-dire celle de 1947.

Sa conclusion est que la littérature est menacée dans cette société et que « son unique chance, c'est la chance de l'Europe, du socialisme, de la paix ». Sartre indique ainsi quels doivent être les combats de l'écrivain engagé, c'est-à-dire de l'écrivain libre. Dans les idées de Sartre, ce sont les notions de message et d'engagement qui sont les plus fréquemment contestées. La critique structuraliste, en particulier, les considère comme « métaphysiques » et incompatibles avec la rigueur scientifique qu'elle exige de l'expression littéraire. Elles sont pourtant passées dans les mœurs et dans le langage.

Même s'il n'a jamais fondé d'école littéraire, l'existentialisme, outre quelques grandes œuvres, a laissé dans notre vie littéraire des marques durables, notamment la conscience du lecteur et l'exigence d'une éthique de l'écrivain.

R. E.

Existentialisme et philosophie

Un double refus de la philosophie caractérise l'existentialisme. Refus de la philosophie en tant qu'elle constituerait une discipline portant sur un ensemble de problèmes fixés par la tradition, en particulier en tant qu'elle serait une « science de l'être ». Et d'abord parce que l'être n'est pas un objet, parce que le rapport à l'être n'est, en aucun sens du terme, « disciplinable » : il s'établit sur le mode de la question dans l'expérience de l'angoisse. Tel est d'ailleurs le sens de l'opposition de l'essence et de l'existence : si les divers « étants » (pierres, plantes, animaux, etc.) ont chacun une structure propre, celle de l'homme — l'existence (ou *Dasein*) — veut précisément qu'en lui son être soit (en) question. Autrement dit, l'analyse du *Dasein* (du mode d'existence illustré et incarné par l'homme) révèle que l'homme n'est pas, mais qu'il a à être (quelque chose), révèle donc que son essence est postérieure à son existence et même, selon le mot de Jean Wahl, que « l'existence n'a pas d'essence ». Si les choses sont ce qu'elles sont, l'homme n'est jamais ce qu'il est : leur existence statique s'oppose à son existence « ek-statique ». L'existence est perpétuelle transcendance, pouvoir inépuisable d'être autre chose, de différer jusqu'à la mort. Mais, en même temps, cette transcendance et la liberté qu'elle implique s'enracinent dans la finitude d'une situation qui ne leur doit rien : on ne choisit pas d'exister. En effet, l'existence — et ce sera là un second axe de transcendance qui prolonge les descriptions faites par Husserl de la structure intentionnelle de la conscience — est, en son cœur même, rapport avec l'extériorité d'un monde qui n'est pas son œuvre. Exister, ce n'est donc pas *être*, mais être-*dans*, être-*avec*, être-*pour*, etc. « L'existentialisme, écrit Emmanuel Lévinas, consiste à sentir et à penser que le verbe être est transitif. » À l'analyse du concept d'être que la philosophie traditionnelle poursuivait, l'existentialisme substitue une description des divers modes d'existence, des diverses structures qu'adopte le phénomène d'exister : une « ontologie phénoménologique », selon le sous-titre donné par Sartre à *l'Être et le Néant* (1943).

Cette contestation de la philosophie comme théorie de l'être en tant que concept et du primat des essences sur les existences représente ce que l'on pourrait appeler le « contenu doctrinal » de la philosophie existentielle ; elle est commune d'ailleurs à nombre de penseurs qui, pourtant (comme Heidegger), refusent d'être définis comme existentialistes. Or, elle continue à se produire dans le cadre ménagé par la tradition occidentale à l'exercice de la philosophie : l'enseignement. C'est ici qu'apparaît le second refus : affirmer, à l'intérieur des franchises universitaires, que l'existence n'a pas d'essence, n'est-ce pas se contenter, dans la contestation de la philosophie, d'une demi-mesure qui condamne la doctrine existentialiste à une position inauthentique ? Pour être conséquent l'existentialisme n'exige-t-il pas que la philosophie cesse d'être le fait de professeurs qui discourent sur la vie, mais qu'elle soit la vie elle-même ? Si les concepts s'enseignent, l'existence se vit. Autrement dit, après la contestation de la philosophie effectuée au sein de l'espace philosophique traditionnel par les penseurs allemands, il faut (c'est du moins ce que pensent et entreprennent ceux qui, en France, revendiquent le nom d'*existentialistes*) mettre en œuvre une contestation en quelque sorte pratique, en rupture d'université, qui s'installe de plain-pied avec l'existence, qui détruise la dissociation de la philosophie et de l'existence.

C'est ici, également, qu'apparaît l'importance rétrospective de Kierkegaard avec son double refus théorique et pratique de la philosophie, que symbolise l'opposition à Hegel. Toute son œuvre, toute sa vie ne sont qu'un refus du savoir, qu'une revendication inlassable de la singularité de l'existence subjective, qu'une affirmation de l'incommensurabilité du savoir et du vécu. C'est ce que Sartre exprime quand il écrit que « Kierkegaard marque par sa simple vie que tout savoir concernant le subjectif est d'une certaine manière un faux savoir », que « le vécu comme réalité concrète se pose comme *non-savoir* ».

L'existentialisme ne saurait être une doctrine qui se professe : il affirme qu'aucun recul, qu'aucune « mise-entre-parenthèses » n'est possible, car l'existence, c'est ce dans quoi l'on est toujours engagé. (On peut objecter que ce refus mène à deux inauthenticités, au choix : la parole professorale ou le bavardage.)

L'entrée de l'existentialisme dans la vie quotidienne adopte deux directions : renonçant au mode d'expression philosophique, il recourt volontiers aux formes littéraires ; d'autre part, il demande à l'époque le thème de ses réflexions, ce qui l'oriente vers la politique. (La littérature, qui présente des personnages et non des concepts, des situations concrètes et non des raisonnements, est théoriquement accessible à des lecteurs non spécialisés. Quant à la politique, elle est précisément ce qui occupe toutes les pensées du moment.) Ces deux voies, autour desquelles s'ordonnaient les premiers sommaires de la revue *les Temps modernes*, convergeront dans le programme d'une littérature engagée.

D. H.

▶ *Absurde (le sentiment de l') / Camus (A.) / Engagement / Kierkegaard (S.) / Sartre (J.-P.).*

J. Wahl, *Existence humaine et transcendance* (La Baconnière, Neuchâtel, 1944) ; *Esquisse pour une histoire de l'« existentialisme »* (l'Arche, 1950) ; *la Pensée de l'existence* (Flammarion, 1951). / H. Lefebvre, *l'Existentialisme* (Éd. du Sagittaire, 1946). / J.-P. Sartre, *l'Existentialisme est un humanisme* (Nagel, 1946 ; nouv. éd., 1964) ; *Critique de la raison dialectique* (Gallimard, 1960). / J. Benda, *Tradition de l'existentialisme ou les Philosophies de la vie* (Grasset, 1947). / P. Foulquié, *l'Existentialisme* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1947 ; 16e éd., 1971). / J. Kanapa, *l'Existentialisme n'est pas un humanisme* (Éd. sociales, 1947). / E. Lévinas, *De l'existence à l'existant* (Fontaine, 1947) ; *En découvrant l'existence avec Husserl et Heidegger* (Vrin, 1949). / E. Mounier, *Introduction aux existentialismes* (Denoël, 1947 ; nouv. éd., Gallimard, 1962). / G. Lukács, *Existentialisme ou marxisme ?* (trad. du hongrois, Nagel, 1948 ; 2e éd., 1960). / M. Merleau-Ponty, *Sens et non-sens* (Nagel, 1948). / J. Hyppolite, *Études sur Marx et Hegel* (Rivière, 1955). / S. de Beauvoir, *la Force de l'âge* (Gallimard, 1960). / A. Robbe-Grillet, *Pour un nouveau roman* (Éd. de Minuit, 1963 ; nouv. éd., Gallimard, 1964). / M.-A. Burnier, *les Existentialistes et la politique* (Gallimard, 1966). / *Kierkegaard vivant* (Gallimard, 1966). / J. Bersani, M. Autrand, J. Lecarme et B. Vercier, *la Littérature en France depuis 1945* (Bordas, 1970). / J. Beaufret, *Introduction aux philosophies de l'existence* (Denoël, 1971).

Exocet

Poisson Téléostéen marin de l'ordre des Béloniformes, caractérisé essentiellement par le grand développement des nageoires pectorales et des pelviennes, qui lui permettent d'effectuer des vols planés au-dessus de l'eau.

Affinités et distribution géographique

Tous les « Poissons volants » de ce type appartiennent à la famille des Exocétidés, qui comprend cinq genres principaux et une quarantaine d'espèces. Outre la taille des nageoires paires, l'asymétrie de la caudale — dont le lobe inférieur est plus développé que le lobe supérieur — et la petite bouche, garnie de dents faibles, sont des caractères communs à tous les Exocets. On retrouve les deux derniers caractères chez les « Demi-Becs », dont certains se rencontrent sur nos côtes, tandis que d'autres détails anatomiques rapprochent ces Poissons des « Orphies », encore appelées *Aiguilles de mer* en raison de leur corps allongé.

Les Exocets sont des Poissons d'eaux chaudes, équatoriales ou tropicales, et leur répartition géographique est déterminée par les lignes isothermes aux diverses saisons. Ainsi, l'espèce commune *Exocœtus volitans* ne dépasse guère vers le nord le cap Blanc en été et pénètre exceptionnellement en Méditerranée ; elle se réfugie au sud du cap Vert en hiver. La Méditerranée abrite notamment l'espèce *Cypselurus heterurus*, moins exigeante du point de vue thermique. La plupart des espèces sont entièrement pélagique et se rencontrent rarement près des côtes. Leur répartition géographique est très large ; ainsi *Exocœtus volitans*, qui peut atteindre 25 cm, vit dans toutes les mers tropicales du globe. L'espèce la plus grande est de l'océan Pacifique ; il s'agit de *Cypselurus californicus*, qui peut avoisiner 50 cm. À l'inverse de la plupart des autres Exocets, cette espèce ne s'éloigne pas des côtes californiennes ; on la pêche pour la manger ou pour s'en servir comme appât pour l'Espadon.

Le vol

Le vol de l'Exocet est extrêmement rapide et bref, et seul le cinéma accéléré a permis de l'analyser. On a pu ainsi constater qu'il s'agit d'un vol plané et non battu : les « ailes », c'est-à-dire les pectorales seules (type monoplan), ou l'ensemble des pectorales et des pelviennes (type biplan) restent étendues et ne participent pas activement à ce genre de locomotion. L'organe moteur est en fait constitué par la queue et par la nageoire caudale : l'Exocet nage vite très près de la surface, puis sort l'avant du corps, pendant que la queue continue de godiller, à une fréquence élevée, grâce au lobe inférieur de la caudale. Quand la vitesse est suffisante, il ouvre ses « ailes » et s'élève, jusqu'à plus de 6 m parfois. Le vol atteint 40 à 50 m en moyenne, exceptionnellement plus de 100 m, et se fait à près de 50 km/h. L'Exocet réussit parfois, quand il affleure l'eau à la fin d'un vol, à reprendre son essor pour un second saut. C'est évidemment pour fuir les prédateurs que les « Poissons volants » sautent ainsi hors de l'eau. Leurs ennemis aquatiques, les Coryphènes, les attendent à l'amerrissage, tandis que les Oiseaux marins tentent de les capturer au vol.

Autres poissons réputés « volants »

On range quelquefois dans les « Poissons volants » les Dactyloptères, voisins des Grondins (ordre des Perciformes), à cause de leurs larges pectorales ; il est évident, toutefois, à voir leur corps massif et leurs pectorales délicates, que ces Poissons ne sont, en aucune façon, capables de sauter hors de l'eau et de s'y maintenir.

En revanche, quelques Poissons peuvent opérer des « vols battus », à la façon des Oiseaux ou des Insectes, grâce au mouvement actif des pectorales. Il s'agit des *Gasteropelecus* des eaux douces d'Amérique du Sud et peut-être des *Pantodon* des rivières d'Afrique occidentale. Ces espèces sont fort éloignées systématiquement des Exocets. Les *Gasteropelecus*, ou « Hachettes », sont des Characidés (ordre des Cypriniformes) ; ils sont voraces, mais sont moins dangereux que leurs cousins les Piranhas. Le danger les fait sauter hors de l'eau, et ils font alors vibrer leurs pectorales pour ralentir leur chute. Les *Pantodon*, ou « Papillons », sont voisins des Ostéoglossidés (ordre des Clupéiformes) ; leurs pectorales sont très amples, mais il n'est pas certain qu'elles puissent permettre à ces Poissons des vols aériens.

Malgré les performances — constatées — des Hachettes dulcicoles, les seuls « Poissons volants », mieux vaudrait dire « planants », sont les Exocets des mers chaudes.

R. B.

📖 **N. B. Marshall, *The Life of Fishes* (Londres, 1965).**

exotisme

Vers 1850, le *Dictionnaire de la conversation et de la lecture* définissait le mot *exotique* de la manière suivante : « Ce mot, particulièrement consacré à l'histoire naturelle, est l'opposé d'*indigène*, et s'applique à toute production étrangère au pays où on l'emploie : ainsi, la plupart des plantes cultivées dans les serres des jardins botaniques, telles que les cierges, les palmiers, etc., sont des productions exotiques, c'est-à-dire apportées de climats plus ou moins éloignés. »

Vingt ans plus tard, Littré était plus laconique encore et ignorait le terme *exotisme*. Il s'agit donc d'un phénomène dont on a pris conscience à une date relativement tardive. Il a pourtant des origines anciennes. Certes, la mentalité grecque considérait tout ce qui était extérieur à la communauté culturelle comme barbare et inintéressant. On constate cependant dans les récits de voyage — et, à commencer, dans *l'Odyssée* — une curiosité incontestable pour les terres lointaines, leurs produits et leurs coutumes. Rome, qui est en situation d'héritière culturelle de la Grèce, est plus sensible encore au charme de ce qui vient d'ailleurs. On y constate le développement d'un véritable exotisme hellénique qui affecte la décoration, le vêtement, la manière de vivre, la langue et même la littérature. En outre, ce que nous appelons le Proche-Orient — de la Thessalie à l'Égypte — exerce dès cette époque sur les esprits une sorte de fascination qui le peuple de sages, de devins, de magiciens et d'inventeurs de religions nouvelles. La propagation du christianisme a certainement dû beaucoup à ce qu'on pourrait appeler plaisamment un « ésotérisme exotique ».

L'écroulement de l'Empire romain et les invasions ont pour plusieurs siècles fait disparaître le goût de l'exotisme, mode de civilisations prospères et lasses de leur propre quotidienneté. Vers la fin du Moyen Âge, on le voit cependant réapparaître, en général comme une utilisation de thèmes ornementaux empruntés à l'art byzantin, arabe ou persan. Mais, du point de vue littéraire, un texte du début du XIVe s., tel que le *Livre de Marco Polo*, relatant un voyage et un long séjour en Chine, est plutôt perçu soit comme un ensemble d'observations pratiques intéressant les découvreurs — marchands ou missionnaires —, soit comme une somme de fictions fantastiques destinées à flatter l'imagination. C'est si vrai que le livre de voyages parfaitement apocryphe rédigé quelque soixante-quinze ans plus tard par Jean de Bourgogne sous le pseudonyme de sir John Mandeville fut confondu dans le goût public avec le témoignage largement authentique de Marco Polo.

Les débuts de la découverte du Nouveau Monde ne se sont guère teintés d'exotisme. Poussés par des motivations pratiques, les découvreurs avaient plutôt tendance à projeter sur les civilisations inconnues qui leur étaient révélées des calques de leur propre civilisation, c'est-à-dire de la civilisation chrétienne occidentale, conçue jusque-là comme universelle et immuable.

Cette découverte fut pourtant le signal de ce que Paul Hazard appelle la « crise de la conscience européenne », dont le principal ressort fut le choc culturel provoqué par la double rencontre du devenir et de la différence. Le sens de l'exotisme est le corollaire du sens de l'histoire. Il apparaît chez Montaigne sous sa forme philosophique dans le chapitre des cannibales (*Essais*, I, 31).

Pourtant, ce ne fut pas l'Amérique qui inspira les premières manifestations de l'exotisme littéraire, mais bien plutôt l'Orient, et en particulier le Proche-Orient, avec lequel existaient déjà de nombreuses relations culturelles et commerciales. C'est dès le XVIIe s. que se développe la *turquerie*, dont le ballet du *Bourgeois gentilhomme* (1670) est un des plus célèbres exemples. Relève aussi de l'exotisme l'utilisation satirique de la sagesse orientale comme dans les *Lettres persanes* de Montesquieu et les contes de Voltaire. À la recherche de couleurs nouvelles, qu'il puise d'ailleurs également dans le Moyen Âge et dans les coutumes nationales, le XVIIIe s. trouvera un merveilleux aliment dans les traductions de textes orientaux et notamment dans celle des *Mille et Une Nuits*, connues dès 1704 grâce à l'adaptation d'Antoine Galland.

La multiplication des voyages soit au Maghreb, soit en Orient, auxquels s'ajoutera à la fin du siècle la découverte de l'Égypte, à l'occasion des guerres de la Révolution, en arrive à susciter un genre bien particulier, celui de l'« orientale ». Ce genre, souvent lié d'ailleurs au goût de l'ésotérisme, se développe en Angleterre, en Allemagne, en France bien avant le romantisme, et le texte le plus représentatif en est le *Vathek* (1782) de William Beckford, fable fantastique et philosophique dans un décor des *Mille et Une Nuits*. Mais c'est évidemment le romantisme qui fera le plus grand usage du décor oriental, notamment sous l'influence de lord Byron, à qui Mme de Staël donnait en 1813 le conseil avisé : « *Stick to the East !* », c'est-à-dire « Accrochez-vous à l'Orient ! »

L'Extrême-Orient fait aussi partie de l'exotisme du XVIII s., qui est épris de « chinoiseries ». Mais ses manifestations sont moins littéraires que plastiques. On situe volontiers en Chine l'utopie et la sagesse philosophique, et les Jésuites font connaître la pensée de Confucius, mais c'est surtout la soie, la porcelaine, le laque qu'on apprécie, qu'on collectionne et qu'on imite. La Chine est partout, dans l'ornement, dans la peinture, dans la mode, dans l'architecture, dans le jardinage d'art. Suivant la route du thé et passant par l'Angleterre, elle pénètre l'Europe, notamment grâce à la Compagnie des Indes orientales.

Les navigations ouvrent des horizons plus lointains encore. Depuis qu'à la fin du XVIe s. Richard Hakluyt a compilé des récits de navigateurs anglais, l'imagination littéraire n'a cessé de puiser dans ce fonds, et en particulier Daniel Defoe pour écrire son *Robinson Crusoé* (1719), père de la longue lignée de la robinsonnade. Swift s'en est servi pour introduire les inventions délirantes des *Voyages de Gulliver* (1726). Mais ce sont d'authentiques voyages qui inspirent Diderot pour décrire en 1772, dans le *Supplément au Voyage de Bougainville* (publié en 1796), le paradis des mers du Sud. Vers la fin du siècle, c'est là que Bernardin de Saint-Pierre, avant Chateaubriand, situe l'Eden de *Paul et Virginie* (1787). Dans ces terres lointaines et neuves se situe indistinctement la patrie du bon sauvage aux mœurs pures et aux institutions vertueuses.

L'imagination du préromantisme et du *Sturm und Drang* ajoute à l'exotisme géographique l'exotisme historique des civilisations disparues, des

ruines, que vient alimenter au début du XIXe s. l'essor nouveau de l'histoire et de l'archéologie. Rome et la Grèce exercent une fascination qui n'est plus seulement intellectuelle. Tout l'esprit de cet exotisme diffus s'exprime sous une forme apaisée dans la fameuse ballade de *Mignon* (1783) insérée par Goethe dans *les Années d'apprentissage de Wilhelm Meister* : *« Kennst du das Land wo die Zitronen blühn... »* Il est caractéristique que ce poème ait été repris et imité par Mme de Staël dans *Corinne* en 1807 et par Byron dans *la Fiancée d'Abydos* en 1813.

Il est difficile de parler d'un exotisme romantique, car tout le romantisme* est exotisme en ce sens qu'il est création constante d'univers différents, étranges, parés de couleurs et de lumières inattendues. Tous les mouvements littéraires du XIXe s. porteront plus ou moins la marque de cette inspiration exotique, à commencer par l'esthétisme du Parnasse, avec Théophile Gautier, Leconte de Lisle et José Maria de Heredia. Le langage lui-même en subit l'effet, parsemé qu'il est de mots barbares et sonores aux évocations violentes. C'est dans la même ligne qu'il faut situer Flaubert avec l'exotisme historique de *Salammbô* et l'exotisme fantastique de *la Tentation de saint Antoine*. C'est encore un exotisme visionnaire qui inspire les rêves d'évasion de Baudelaire et de Rimbaud.

Il est particulièrement intéressant de voir les Peaux-Rouges intervenir dans *le Bateau ivre* en 1871. C'est exactement l'époque où Gustave Aimard (1818-1883) révèle à la France l'exotisme indien de l'Ouest américain, déjà exploité par Fenimore Cooper et Mayne Reid. C'est un exotisme plus facile, plus accessible que les autres. Il envahira rapidement la littérature enfantine et la littérature populaire. Il survit encore et prospère à notre époque dans le western* du cinéma.

Dès la fin du XIXe s. et surtout au XXe s., après l'apparition des moyens de communication de masse, l'exotisme devient un phénomène moins artistique ou littéraire que sociologique. La notion de folklore se superpose à lui et le systématise. Avant de prendre un tour plus sérieux quand les problèmes économiques et sociaux sont apparus, la renaissance régionaliste n'a été longtemps qu'une sorte d'auto-exotisme.

Japonaiserie fin de siècle, vogue de la musique afro-américaine des années 20 et 30, découverte de l'Amérique latine après la Seconde Guerre mondiale, l'exotisme se manifeste par une succession de modes qui chacune laisse une empreinte durable sur la culture et ses manifestations. Il y a de moins en moins de différences d'une civilisation à une autre, et l'effet de « présence au monde » qui est celui de la télévision crée une sorte de cosmopolitisme culturel. Ou, plus exactement, les identités ethniques et nationales se manifestent par des moyens plus subtils et moins directement perceptibles que la couleur du décor ou l'étrangeté des coutumes.

Le besoin de dépaysement n'en subsiste pas moins. Il est même exacerbé par l'uniformisation de la vie, mais ce n'est désormais plus aux écrivains qu'on demande de le satisfaire. C'est aux agences de voyage, aux couturiers, aux maîtres queux. Le Parisien épris d'exotisme en est réduit à manger son bifteck aux herbes de Provence.

R. E.

expansé (matériau)

Résine synthétique sous forme spongieuse, dénommée aussi *mousse plastique, matériau alvéolaire, produit cellulaire*.

Le matériau peut être souple ou rigide, à cellules ouvertes ou fermées. La densité apparente va de 30 à 100 kg/m^3. La résistance à la compression reste faible ; c'est pourquoi ces matériaux sont généralement utilisés en sandwich entre deux couches de matière rigide et compacte.

Production

Beaucoup de résines peuvent être expansées. Suivant leur ordre d'importance, les types commerciaux les plus répandus sont à base de diverses résines.

Polyuréthannes

On les obtient par mélange simple d'un di-isocyanate avec un polyalcool, un polyester ou un polyéther, en présence de catalyseurs (aminés tertiaires, sels d'étain), de stabilisants (huile de silicone) et d'émulsifiants appropriés.

• Les *mousses souples* sont à cellules ouvertes. L'agent d'expansion est l'eau, qui décompose une partie de l'isocyanate en dégageant du gaz carbonique. Ces mousses sont utilisées en ameublement (rembourrages), dans la fabrication de matelas, de doublures de vêtements, de garnitures automobiles, d'emballages d'articles fragiles, de semelles intérieures, d'épongés, de jouets, etc.

• Les *mousses rigides* ont une majorité de cellules fermées ; on les prépare selon quatre techniques distinctes : soit par prépolymérisation du polyalcool avec une partie du di-isocyanate, puis achèvement dans une seconde phase ; soit par semi-prépolymérisation de 20 p. 100 du polyalcool avec tout le di-isocyanate, puis achèvement en une autre étape ; ou encore en une seule opération, par mélange direct de tous les composants ; ou enfin par addition d'un agent d'expansion (trichlorofluorométhane ou dichlorodifluorométhane) pour provoquer une pré-expansion et diminuer la pression dans les moules. Ces mousses servent en isolation thermique ou acoustique ainsi que pour la construction de bungalows ou de meubles avec des panneaux sandwichs, dont elles constituent l'âme.

Elles sont produites en blocs continus, coulées en moules ou *in situ* (pour l'isolation de parois par exemple). Les blocs sont taillés en feuilles, en plaques ou en profilés.

Polystyrène expansé

On le produit sous deux formes.

• On peut le polymériser en perles avec un agent d'expansion (pentane) dans la masse même. Ces perles subissent ensuite une pré-expansion provoquée par un chauffage de 3 à 15 minutes au moyen de vapeur à 110 °C ou d'eau à 95-100 °C ; le volume des perles passe de 2 litres à 30-60 et même 100 litres par kilo ; après 12 heures à 3 jours de stockage en silo, les perles sont introduites dans des moules fermés et perforés qu'on chauffe 10 à 60 secondes avec injection de vapeur ; la durée de refroidissement varie de 1 à 30 minutes.

• Le polystyrène est directement extrudé selon plusieurs variantes :

— Mélangée à un gaz sous pression, la matière est injectée dans des moules en aluminium ou en résine époxyde ; les pièces obtenues ont une structure intérieure alvéolaire revêtue d'une peau compacte ;

— La matière est extrudée en profilés cellulaires à peau intégrée, continue et dense, obtenue par refroidissement intense du profilé à la sortie de la filière, afin de bloquer l'expansion en surface ;

— On extrude un tube qu'on gonfle simultanément par pression d'air intérieure, afin d'obtenir un film tubulaire de 0,2 à 2 mm d'épaisseur (feuilles, plaques).

Le polystyrène expansé sert à mouler des emballages pour articles fragiles, à produire des feuilles ou des plaques pour isolation de réfrigérateurs, ou des profilés (moulures) imitant le bois, résistant aux intempéries et aux insectes.

Chlorure de polyvinyle

L'expansion est provoquée par un porophore dont le type est l'azo-isobutyronitrile (AZDN). On mélange le polymère avec son stabilisant (stéarate de plomb) durant 10 minutes avant d'ajouter le mélange de porophore et de chlorure de méthyle et de malaxer encore 15 minutes ; on remplit le moule avec cette pâte ; la température est maintenue à 165 °C pendant 15 minutes sous une pression de 200-500 bars ; on refroidit à 20-25 °C en 25 minutes ; la pression est relâchée ; on laisse reposer le moulage 7 jours à la température ambiante ; l'expansion est complétée alors par chauffage à 100 °C durant 4 heures en étuve.

Une autre technique utilise l'effet réticulant de l'anhydride maléique sur la résine en présence d'un di-isocyanate. Les mousses obtenues ont de meilleures propriétés mécaniques. Ce type d'expansé sert en isolation et dans la production de flotteurs pour filets de pêche.

Urée-formol

C'est l'un des premiers matériaux cellulaires ; les porosités sont obtenues par dissolution d'un gaz sous agitation dans une dispersion aqueuse de la résine, en présence d'émulsifiant et de catalyseur. La réaction exothermique provoque l'expansion jusqu'à remplissage du moule, que l'on alimente par le bas. Ce matériau, à cellules fermées, a été utilisé pour l'isolation thermique de toitures.

Mousses phénoliques

On les coule en moules ou on les produit en panneaux continus ; le porophore est le pentane, et le catalyseur est l'acide chlorhydrique. On mélange très rapidement les composants en 1 à 2 minutes et on coule aussitôt en moules préchauffés à 50-60 °C ; l'expansion est immédiate ; le durcissement est achevé par cuisson en étuve à 50-60 °C en 2 à 4 heures. Une machine automatique (procédé Vidal) permet la préparation de panneaux continus parfaitement homogènes, destinés à l'isolation thermique et acoustique des constructions. Ceux-ci ont le précieux

avantage d'être ininflammables et pratiquement incombustibles, à l'encontre des autres mousses.

Polyéthylène expansé

Le porophore est l'azodicarbonamide. On forme en discontinu dans des moules, puis on injecte en moules chauds des pièces à peau intégrée.

Ces matériaux sont appelés à prendre un développement prodigieux dans le moulage de meubles en imitation bois.

J. D.

▶ *Élastomère / Extrusion / Feuille et film / Formage / Plastique (matière) / Polymérisation.*

expertise

Procédure utilisée en justice pour constater un fait ou pour résoudre une question technique, et qui implique le recours à une personne particulièrement qualifiée, dite *homme de l'art* ou *expert*. La technicité de la vie contemporaine augmente de nos jours l'importance de l'expertise.

Caractères généraux de l'expertise judiciaire

L'expertise judiciaire procède d'une décision de justice et constitue un acte d'instruction* : elle doit, en ce sens, être distinguée de l'expertise amiable, à laquelle il est procédé en exécution d'une convention passée entre des parties. L'expertise judiciaire est, en principe, facultative, en ce sens que le juge peut l'ordonner d'office, en dehors de toute demande des parties, et qu'il peut, par contre, la refuser si elle lui est demandée par les parties. Dans certains cas, cependant, le législateur impose au juge de recourir à une mesure d'expertise. Il en est ainsi : en matière civile, dans le cas de mitoyenneté d'un mur (art. 662 du Code civil) ou encore dans le cas de rescision de vente pour cause de lésion (art. 1678 du Code civil) ; en matière pénale, dans le cas de fraude* (loi du 1er août 1905). Une demande d'expertise judiciaire ne peut être valablement formulée qu'à l'occasion d'une instance déjà engagée et accessoirement à celle-ci. Il est, cependant, admis qu'il est possible de saisir directement le juge des référés d'une demande principale tendant à une nomination d'experts. Le choix du ou des experts appartient à l'autorité judiciaire, sauf quelques rares exceptions.

La mesure d'expertise ne peut porter que sur des questions purement techniques, car les juges ne doivent pas déléguer leur pouvoir de décision : ceux-ci confèrent à l'expert la mission de « donner son avis » sur un fait précis, cette seule délégation ne conférant à l'expert d'autre mandat que de formuler ses conclusions sur les recherches de caractère technique dont il a été chargé.

L'expert est donc un mandataire de justice qui tient ses prérogatives d'une décision judiciaire ; il est habilité à procéder à toutes les investigations exigées pour l'accomplissement de sa mission dans les limites tracées par la juridiction qui l'a commis. Les tribunaux peuvent contraindre les tiers à déférer aux demandes de renseignements ou de communication formulées par les experts lorsque ces demandes entrent dans le cadre de la mission confiée à ceux-ci. Les experts peuvent recueillir des déclarations, à titre de renseignements, sur les faits qui font l'objet même de l'expertise, mais ils ne peuvent procéder à l'audition de témoins déposant sous serment.

L'expertise en matière civile et commerciale

Le tribunal qui ordonne une expertise doit énoncer d'une manière précise les points sur lesquels elle doit porter et nomme le ou les experts chargés d'y procéder. Il impartit obligatoirement à l'expert un délai pour le dépôt de son rapport : le juge ne peut pas rendre sa décision sans avoir le résultat des opérations d'expertise ou sans que le ou les experts aient été mis en demeure d'exécuter leur mission. En principe, toute liberté est laissée au choix des juges pour la désignation des experts, mais il existe en pratique, auprès de chaque juridiction, une liste d'experts. Le tribunal ne commet qu'un seul expert, à moins qu'il n'estime nécessaire d'en désigner trois : il ne pourrait pas en nommer deux et pas davantage plus de trois. L'expert qui accepte sa mission prête serment par écrit ; les experts peuvent être récusés (sous réserve de l'appréciation souveraine des causes de récusation par les juges du fond) et remplacés sur leur demande ou d'office.

L'expert doit procéder en personne à l'accomplissement de sa mission ; il l'exécute sous la surveillance de la juridiction qui l'a commis et sous le contrôle du magistrat chargé de suivre la procédure, qui, seuls, ont compétence pour lui donner des ordres ou des instructions et, le cas échéant, trancher les litiges pouvant surgir entre lui et les parties. L'expertise n'est opposable à une partie qu'autant que celle-ci y a été appelée, présente ou représentée, et les parties doivent être régulièrement convoquées à toutes les opérations des experts. Le rapport d'expertise doit être rédigé par écrit et signé ; s'il y a plusieurs experts, ceux-ci ne dressent qu'un seul rapport, signé de tous, indiquant, dans le cas d'avis différents, les motifs des divers avis, sans faire connaître quel a été l'avis personnel de chacun des experts. Le rapport est enregistré, et son dépôt au greffe de la juridiction qui a ordonné l'expertise marque la fin de la mission de l'expert.

Le rapport d'expert fait foi jusqu'à inscription de faux relativement aux constatations personnelles que l'expert a faites dans les limites de sa mission. Les juges ont le pouvoir d'apprécier souverainement la portée et la valeur probante d'un rapport d'expertise ; ils ne sont pas liés par l'avis des experts commis et sont seulement tenus, lorsqu'ils l'écartent en tout ou en partie, d'énoncer les motifs qui ont entraîné leur conviction.

• L'*expertise devant les tribunaux de commerce* se différencie en ce qui concerne la nomination des experts et le paiement de leurs honoraires. Le nombre des experts est de un ou de trois, suivant la volonté du tribunal, mais les parties ont le droit de choisir ceux-ci, à condition qu'elles le fassent à l'audience même ; à défaut, le tribunal procède d'office à cette nomination. Il existe devant les tribunaux de commerce une procédure proche de l'expertise, qui est le renvoi devant des *arbitres-rapporteurs*, notamment pour examen de comptes, pièces ou registres : le tribunal nomme un ou trois arbitres pour entendre les parties, les concilier si faire se peut, sinon donner leur avis. Les arbitres sont généralement choisis par le tribunal, mais ils peuvent être désignés par les parties à l'audience ; ils procèdent comme les experts, mais ils ne font pas œuvre d'experts. Leurs opérations ne sont pas purement matérielles ; portant sur un point de fait ou de droit et non sur une question technique, elles les conduisent à formuler un avis qui n'est, cependant, pas une décision, ce qui les distingue nettement des véritables arbitres.

• L'*expertise devant les tribunaux d'instance* est soumise à la plupart des formalités substantielles de la procédure de droit commun ; le juge d'instance peut y recourir toutes les fois qu'il estime nécessaire d'être éclairé sur des points de fait d'ordre technique posés par le litige qui lui est soumis. Les experts, au nombre de un ou trois, sont choisis par le juge d'instance, mais rien n'empêche le juge de désigner des experts qui lui seraient officieusement indiqués par les parties : dans le cas où la cause n'est pas susceptible d'appel et si le juge du tribunal d'instance assiste à l'expertise, il n'est pas nécessaire pour les experts de dresser un rapport ; le juge énoncera dans son jugement le nom du ou des experts, la prestation de serment et le résultat des opérations d'expertise.

L'expertise en matière pénale

La nature et les caractères de l'expertise judiciaire en matière pénale sont sensiblement les mêmes qu'en matière civile. Dans le cas où se pose une question d'ordre technique, toute juridiction d'instruction ou de jugement peut ordonner une expertise : celle-ci est une mesure facultative prise d'office ou sur la demande du ministère public ou des parties à l'instance ; l'opportunité de cette mesure d'instruction est laissée à l'appréciation souveraine des juges du fait, qui, en cas de refus d'une expertise demandée, doivent rendre une décision motivée, qui a un caractère juridictionnel et qui est susceptible de voies de recours, appel et pourvoi en cassation.

L'expertise en matière pénale présente certaines originalités : dualité d'experts, établissement de listes spéciales d'experts, intervention du ministère public lors de la désignation des experts, interdiction pour l'expert d'entendre les inculpés. Le législateur a posé comme principe qu'en matière pénale, lorsque la question soumise à l'expertise porte sur le fond de l'affaire, les experts commis sont au moins au nombre de deux, sauf si des circonstances exceptionnelles justifient la désignation d'un expert unique ; pour pallier les inconvénients que peut présenter ce système, il est stipulé que les experts doivent attester avoir personnellement accompli les opérations qui leur ont été confiées et que, s'ils sont d'avis différents ou s'ils ont des réserves à formuler sur des conclusions, chacun d'eux indique son opinion ou ses réserves en les motivant.

Les experts doivent, en principe, être choisis sur la liste nationale établie par le bureau de la Cour de cassation ou sur une des listes dressées par les cours d'appel ; toutefois, à titre exceptionnel et par décision motivée, les juridictions d'instruction peuvent choisir des experts ne figurant sur aucune de ces listes.

Les experts n'ont pas l'obligation de convoquer les parties au procès, mais ils peuvent convoquer, entendre et recevoir les déclarations de personnes autres que l'inculpé souvent désignées sous le nom de *sachants* pour ce qui est nécessaire à l'accomplissement de leur mission, et parmi ces personnes doit être comprise la partie civile. L'expert ne peut interroger l'inculpé qu'à la condition de recevoir à cet effet une délégation motivée et délivrée à titre exceptionnel par le juge ou bien dans le cas où l'inculpé a renoncé par déclaration expresse au bénéfice de cette disposition. (Il est toutefois précisé que ces dispositions ne s'appliquent pas en cas d'expertise médicale, en raison du caractère confidentiel des renseignements qu'un médecin peut être appelé à demander à toute personne qu'il examine.)

L'expertise en matière administrative

Le tribunal administratif peut, lui aussi, recourir à une mesure d'expertise ; il peut, soit d'office, soit à la demande des parties ou de l'une d'elles, ordonner, avant faire droit, qu'il, sera procédé à une expertise sur les points déterminés par sa décision ; en cas d'urgence, le président du tribunal, ou le conseiller qu'il délègue, peut, sur simple requête présentée avec ou sans ministère d'avocat, désigner un expert. L'expertise est, en principe, facultative, mais des textes spéciaux la rendent obligatoire dans certains cas. Sauf en matière d'impôts ou de taxes, dont l'assiette est confiée à la Direction générale des impôts, il ne sera commis qu'un seul expert, à moins que le tribunal n'estime nécessaire d'en désigner plusieurs ; le choix des experts appartient au tribunal. Toutes les personnes auxquelles ces fonctions n'ont pas été interdites, soit pour un motif d'ordre public, soit par un texte de loi, peuvent être désignées comme experts. Les règles établies par le Code de procédure civile pour la récusation des experts sont applicables. Les parties doivent être averties par le ou les experts du jour et de l'heure auxquels il sera procédé à l'expertise, et les observations par eux faites dans le cours des opérations doivent être consignées dans le rapport.

J. B.

Exploitation

Service des chemins de fer chargé d'organiser et d'assurer le trafic commercial, les transports de toute nature, le mouvement des trains, l'étude et l'application des tarifs, les relations avec le public, etc.

Rôle du service de l'Exploitation

Le service de l'Exploitation apparaît dans le chemin de fer dès la création de lignes destinées à des transports publics. Son but est d'assurer la liaison entre les usagers et les services techniques assurant ces transports. Pour faciliter cette liaison, les compagnies créent des emplacements destinés à l'embarquement des marchandises, puis, plus tard, des voyageurs. Parallèlement, un service commercial établit des tarifs et se charge de leur application. L'ensemble du personnel affecté à cette tâche ainsi qu'à la gérance des établissements accessibles au public (les gares) constitue la base du service de l'Exploitation. Ce service s'occupe également de coordonner les mouvements des trains et d'assurer l'acheminement normal de la marchandise et des voyageurs. Tant que le rail conserve le monopole des transports terrestres, l'exploitation commerciale est très simplifiée, et le souci majeur des compagnies est d'utiliser tous les moyens susceptibles d'améliorer l'exploitation technique du chemin de fer pour faire face à une demande de transport souvent supérieure à ses possibilités. La situation évolue avec le développement de l'automobile et les difficultés financières qu'entraîne la concurrence croissante de ce nouveau mode de transport. Pour tenter de retenir une clientèle qui risque de lui échapper, les chemins de fer s'efforcent d'offrir aux usagers le maximum de facilités, soit par l'amélioration du confort, de la vitesse et des horaires, soit par des aménagements tarifaires particuliers. Toutefois, l'étroite dépendance des chemins de fer vis-à-vis de l'État, en raison de leur déficit croissant, a souvent pour effet de leur imposer des contraintes et des tâches incompatibles avec une gestion efficace. Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, le service de l'Exploitation des chemins de fer s'efforce de créer de nombreux services destinés à faciliter ses relations avec le public. Les moyens modernes de gestion lui ont également permis d'augmenter considérablement la rentabilité de ses installations. Actuellement, la plupart des grands réseaux développent leurs services commerciaux pour lutter plus efficacement contre la concurrence des autres moyens de transport et modernisent leur gestion par l'emploi d'ordinateurs facilitant la centralisation des renseignements et des opérations comptables.

Les moyens techniques et commerciaux de l'Exploitation

Pour satisfaire à ses exigences traditionnelles de sécurité et de régularité, le chemin de fer a dû adapter son matériel et ses lignes aux exigences du trafic, tout en cherchant à augmenter sa productivité. Les chemins de fer ont développé de nombreux dispositifs assurant la sécurité et la régularité des trains. La signalisation a bénéficié des avantages procurés par l'électricité, en permettant l'implantation du « block automatique », des enclenchements électriques et des commandes centralisées. Les progrès réalisés par le matériel moteur et remorqué ont amélioré la régularité des circulations. Pour le service des voyageurs, les chemins de fer développent actuellement les procédés automatiques d'établissement des billets et de réservation des places grâce à l'emploi d'ordinateurs. Dans ce domaine, un organisme central peut gérer et répartir le parc entier des wagons d'un réseau tel que celui de la S. N. C. F., et le regroupement du trafic sur des itinéraires bien équipés conduit à un abaissement des prix de revient. Parallèlement aux bénéfices retirés de la modernisation de leurs réseaux, les chemins de fer s'efforcent de défendre un trafic très concurrencé et s'attachent aussi à garder un contact permanent avec les usagers. Les solutions apportées aux problèmes pratiques que soulèvent les voyages et les commodités offertes aux voyageurs par les services complémentaires et terminaux ont été imaginées pour satisfaire une clientèle capable de préférer le rail à la route. Le développement des grandes vitesses n'a pas d'autre objet que celui de concurrencer l'avion dans les relations interurbaines. Les chemins de fer tendent également à bénéficier d'une plus grande latitude dans l'établissement de leurs tarifs. Le développement des services commerciaux, liés à cette évolution, reste le fait marquant des progrès réalisés par le service de l'Exploitation au cours de ces dernières années.

C. M.

▶ *Chemin de fer / Mouvement.*

exploitation agricole

Ensemble des terres cultivées par une seule personne ou par une collectivité.

Si l'on continue à distinguer l'exploitation agricole de l'entreprise* industrielle ou commerciale, ce n'est pas tellement en raison de ses caractères économiques ou techniques, mais c'est par suite des caractères spécifiques qu'elle présente sur le plan juridique.

L'opposition entre l'exploitation agricole et l'entreprise industrielle tend à s'estomper sur le plan économique : tout au moins dans les pays industrialisés, l'exploitation agricole s'efforce de plus en plus de produire pour le marché (la part réservée à l'autoconsommation régresse, même dans les exploitations familiales) ; par ailleurs, par la mise en œuvre d'une comptabilité adaptée aux besoins de l'exploitation agricole, l'exploitant parvient à calculer ses prix de revient ; enfin, dans la mesure où il s'organise, l'agriculteur arrive parfois à limiter les conséquences d'un effondrement des prix dû à la surproduction ou à l'abondance. Sur le plan technique, le progrès en matière biologique ou mécanique permet aux exploitants de maîtriser beaucoup mieux l'offre et d'adapter celle-ci aux besoins de la consommation.

Mais, sur le plan juridique, les différences subsistent : même si des aménagements récents ont vu le jour en la matière, la spécificité de l'exploitation agricole apparaît ici avec netteté. Les différences reposent en grande partie sur la distinction, fréquente, entre propriété et exploitation. Traditionnellement, l'exploitant a le choix entre trois modes principaux de faire-valoir : le faire-valoir direct, le fermage et le métayage.

Les modes de faire-valoir

Le faire-valoir direct

Il consiste à exploiter soi-même les terres dont on est le propriétaire. Concrètement, ce mode d'exploitation est caractéristique de la petite propriété paysanne et familiale, où le

propriétaire est aidé par les membres de la famille et, plus rarement, par quelques ouvriers agricoles. Ses avantages semblent au nombre de trois : ce régime garantit la sécurité de l'exploitation ; cette possession du sol permet à l'agriculteur-exploitant d'entreprendre des projets à long terme et des investissements, des actions étagées dans le temps (drainage, construction de bâtiments) ; enfin, le produit brut lui revient en totalité.

Néanmoins, à l'époque contemporaine, ce mode de faire-valoir a été très vivement critiqué : le poids de la charge foncière (devenue par ailleurs plus lourde avec la hausse du prix de la terre) freine la modernisation de l'exploitation, les achats de terres immobilisant des capitaux qui pourraient être facilement consacrés à l'acquisition de matériel d'équipement. Le jeu des successions aggrave cette situation : à chaque génération, des sommes importantes doivent être englouties dans le rachat du sol, ce qui amène l'agriculteur restant sur l'exploitation familiale à négliger les investissements productifs afin de rembourser la charge foncière.

Le fermage

Il consiste pour un propriétaire à louer sa terre à un fermier qui l'exploite pour son propre compte. Le fermier l'exploite pendant une durée déterminée par un bail, avec un prix de location fixé par celui-ci. Ce bail est signé d'un commun accord entre le propriétaire et le fermier. Le fermage permet d'opérer une distinction très nette entre la propriété du sol et sa mise en valeur, l'une et l'autre de ces fonctions revenant à des personnes différentes (le propriétaire et le fermier). Il allège avantageusement l'exploitation du poids du capital foncier : en fait, le fermage répartit les charges de capital entre le fermier et son propriétaire. Cette répartition est bénéfique à l'exploitation agricole, le fermier disposant de tous ses capitaux pour assurer un bon rendement de son exploitation. Ainsi, le développement technique et économique des exploitations du Bassin parisien par rapport à d'autres régions provient notamment du fait que cette région connaissait surtout le fermage.

En revanche, le fermier ne jouit que d'une stabilité toute relative. Il n'est jamais totalement assuré de demeurer sur son exploitation. De ce fait, il peut répugner à investir à long terme. Son esprit innovateur peut en être freiné, car il peut craindre que les résultats de ses efforts profitent surtout au propriétaire. De plus, si la ferme est louée à un seul propriétaire, le fermier n'est pas totalement libre dans la gestion de son exploitation : s'il entend investir (par exemple, dans la construction d'une étable en stabulation libre), il lui faut l'autorisation du propriétaire. Le fermier investit donc à ses risques et périls, même si le statut du fermage lui reconnaît une indemnité pour la plus-value représentative des améliorations apportées par lui-même, dans le cas où le propriétaire exercerait son droit de reprise.

Le métayage

C'est un contrat par lequel le propriétaire fournit le sol et le capital d'exploitation et assure la direction générale de l'entreprise ; le preneur (métayer) assure le travail et la marche journalière de l'entreprise moyennant partage (variable selon les régions et les époques) avec le propriétaire des produits de la métairie. Le métayage offre la possibilité à un agriculteur de travailler sans capitaux et représente ainsi un procédé d'accession à l'exploitation agricole indépendante. Cependant, il est reproché à ce mode de faire-valoir de ne plus être adapté aux exigences d'une agriculture demandant non seulement capitaux et travail, mais aussi et surtout compétences et qualifications. En d'autres termes, pour que l'association entre le propriétaire et son métayer soit fructueuse, il faut que le propriétaire lui-même accepte de consacrer du temps à l'acquisition de connaissances relatives à la gestion de l'exploitation.

L'action des pouvoirs publics : la politique de la terre

Compte tenu des remarques précédentes et aussi des exigences d'une agriculture moderne, le législateur contemporain a été amené à se préoccuper du mode de faire-valoir le plus favorable à la modernisation des exploitations. Deux sortes de considérations ont guidé, tout au moins en France, l'action des pouvoirs publics.

• D'une part, l'exploitation moderne est obligée de mettre en œuvre un capital total par travailleur dépassant très largement les sommes qu'un homme peut raisonnablement espérer accumuler par son épargne au cours de la période de trente ans environ qui représente la durée moyenne de l'activité de chef d'exploitation. En dehors de solutions partielles et d'applications restreintes (héritage inégal, intéressement progressif du fils à l'exploitation, sociétés de famille), l'exploitant est obligé de recourir à l'emprunt bancaire ou au crédit institutionnel (crédit agricole). Ainsi, on constate, par exemple en France, une très forte progression de l'endettement liée à la transformation des structures agricoles nationales et à l'effort important de modernisation entrepris depuis 1955. Devant la croissance de l'endettement des agriculteurs, les pouvoirs publics ont examiné les moyens propres à éviter une augmentation excessive de la charge foncière, d'autant plus que celle-ci, depuis 1960 dans les pays occidentaux, a tendance à s'accroître avec le prix d'achat de la terre, lui-même suscité par la concurrence des usagers non agricoles du sol : emprises urbaines ou industrielles, parcs de loisirs, autoroutes, aérodromes, achats de résidences secondaires par les citadins, etc.

Après analyse, il est apparu que le fermage pouvait constituer la solution la plus efficace à ces difficultés : il peut éviter à l'agriculteur (surtout à celui qui veut s'installer) d'avoir à débourser immédiatement des sommes considérables, qui seraient mieux employées dans des investissements productifs. Mais si les agriculteurs veulent à tout prix acquérir des terres, c'est non seulement pour assurer la viabilité de leur exploitation, mais aussi et surtout parce que la pleine propriété demeure le seul moyen, à leurs yeux, d'obtenir la sécurité dans l'exploitation : leur souci, dès lors, est d'acquérir avec la terre la stabilité qui, seule, leur permet d'investir à long terme. Les pouvoirs publics ont donc proposé des formules nouvelles qui placent le locataire dans une situation moins précaire. Récemment a été adopté par le Parlement un projet de loi sur les baux à long terme. En échange de divers avantages, les uns de nature fiscale, les autres jouant à l'avantage des bailleurs, les fermiers se voient proposer trois types de baux : un bail de dix-huit ans, renouvelable par période de neuf ans et cessible à la famille du fermier ; un bail identique, mais non cessible, un bail dénonçable *ad nutum* à l'approche de son terme (dès la vingt et unième année) par préavis de quatre ans.

Certains auteurs estiment (comme D. R. Bergmann) que, pour que ces mesures soient pleinement efficaces, il conviendrait que le droit de propriété ne soit plus exercé par des propriétaires individuels, mais par des sociétés de propriétés agricoles, appelées souvent « sociétés agricoles d'investissement foncier » : celles-ci n'auraient, statutairement, pas le droit de jouer le rôle d'exploitant agricole et ne pourraient, de ce fait, exercer leur droit de reprise. En principe, les S. A. I. F. seraient constituées grâce aux capitaux extérieurs à l'agriculture en quête de placement. Dans la pratique, la création de ces sociétés rencontre de grandes difficultés : un attachement sentimental peut incliner à la possession individuelle de terres ; par ailleurs, si l'on veut attirer des détenteurs de capitaux dans la fonction de propriétaire foncier, afin qu'ils se substituent dans cette charge aux agriculteurs, qui, dès lors, concentreront leurs ressources sur le seul capital d'exploitation, il faut leur offrir des rémunérations attractives. Or, l'épargne est sollicitée par des emplois plus rémunérateurs ou par des espérances de plus-values en capital plus importantes. Il semble donc que les limites soient vite atteintes, le passage des formes d'appropriation privée du sol à des formes d'appropriation sociétaire (voire collective) ne pouvant, semble-t-il, se produire que dans quelques cas précis.

• D'autres circonstances ont amené les pouvoirs publics à intervenir dans le domaine foncier. Des exploitations nombreuses sont, en fait, trop petites pour assurer à l'agriculteur une existence convenable.

Certes, on a pu faire valoir qu'en raison du grand nombre d'exploitants qui quittent chaque année leurs terres, du fait de leur âge ou pour chercher un emploi dans d'autres secteurs de l'activité économique, il est possible à ceux qui restent d'augmenter leur superficie en louant ou en achetant les sols libérés par les départs, mais, en réalité, la situation se présente sous un jour beaucoup plus complexe. Tout d'abord, il arrive que le propriétaire des terres abandonnées veuille les reprendre pour les exploiter lui-même ou encore ne veuille pas les louer, préférant les laisser en friche, sous prétexte que le loyer est dérisoire. Cette reprise par le propriétaire peut contribuer à désorganiser des exploitations viables. De plus, si on laisse jouer la seule initiative privée, cette augmentation de superficie ne peut, en fait, être utilisée que par quelques exploitants possédant déjà une surface suffisante et, de surcroît, mieux placés financièrement, tandis que d'autres, pour qui un accroissement de surface est particulièrement indispensable pour atteindre le seuil de viabilité, ne pourront précisément y parvenir faute de capitaux. De plus,

même dans un marché théoriquement libre, on ne peut espérer établir concrètement toute la liaison souhaitable entre ceux qui cherchent à vendre et ceux qui cherchent à acheter, surtout si les uns et les autres n'habitent pas la même commune. Il peut se produire que des superficies importantes se trouvent offertes et qu'aucun exploitant ne soit désireux de s'y intéresser. Enfin, des propriétés à céder ne seront pas toujours utilisables dans leur état actuel, vu leur mauvais état, sans aménagements préalables, qu'un acheteur éventuel n'a pas toujours la possibilité d'effectuer. La fluidité du marché est faible.

Aussi a-t-il été préconisé de créer un organisme pouvant remédier à ces diverses difficultés et ayant la possibilité d'acquérir des propriétés libres à la vente, en vue de les recéder (après les avoir, au besoin, améliorées) à des exploitants dignes d'intérêt dont la superficie déjà possédée est insuffisante. Une bourse de la terre aurait ainsi été créée.

Les S. A. F. E. R.

C'est ce rôle que les sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural, organismes à forme privée, agréés et contrôlés par l'État, et ne poursuivant aucun but lucratif, sont chargées d'assumer. Pour pouvoir remplir leur mission, elles ont besoin de capitaux importants, qui leur sont fournis par l'État. À cet effet, des crédits budgétaires leur sont ouverts. Ils doivent leur permettre d'acquérir des propriétés offertes à la vente en vue de les recéder, dans des conditions favorables, à des agriculteurs offrant des garanties morales et professionnelles suffisantes. Les acquisitions peuvent concerner soit de petites exploitations, qui seront à recéder généralement à des exploitants, soit de grandes propriétés, qui seront divisées pour les recéder à des exploitants voisins ou pour constituer des exploitations moyennes se situant au-dessous des cumuls autorisés (variables selon les départements) et sur lesquelles seront installés des exploitants venant, au besoin, d'autres régions au titre de migrants. Pour faciliter ces acquisitions, les S. A. F. E. R. bénéficient d'un droit de préemption, c'est-à-dire d'un privilège d'acquisition par rapport aux acquéreurs ordinaires. Mais ce droit de préemption ne joue pas à l'égard de certaines catégories d'acquéreurs privilégiés, tels le preneur en place, les collatéraux, alliés et parents jusqu'au quatrième degré inclus. Il disparaît aussi dans les cas d'échanges d'immeubles ruraux et de vente de terrains à bâtir. Ainsi, un nombre important de ventes peuvent échapper en fait aux S. A. F. E. R.

Les acquisitions doivent être recédées dans un délai maximal de cinq ans, pendant lequel les S. A. F. E. R. auront la possibilité de faire exécuter les travaux d'amélioration foncière nécessaires et de trouver des acquéreurs qualifiés. Mais, durant ce délai d'attente, ces sociétés peuvent faire cultiver elles-mêmes ou consentir des locations provisoires à des voisins. Elles ne doivent pas réaliser de bénéfices, mais peuvent récupérer dans les prix de vente une partie plus ou moins importante des dépenses faites pour améliorer la situation foncière des propriétés à recéder. Le produit des ventes, en faisant retour à elles, leur procure une sorte de fonds de roulement leur permettant d'entreprendre de nouvelles acquisitions.

Sans que les S. A. F. E. R. aient eu à abuser des moyens mis à leur disposition (notamment du droit de préemption), elles ont amélioré la connaissance et l'information sur le marché foncier, ne serait-ce que par ce qu'elles disposent de renseignements plus précis sur le volume des transactions foncières, au moyen des notifications de vente que les notaires sont obligés de leur adresser ou de l'obligation faite aux acquéreurs et vendeurs d'indiquer les prix réellement pratiqués. Dans les régions où leurs interventions sont les plus fréquentes, les exploitants tendent de plus en plus à s'adresser à elles lors des transactions projetées. Finalement, les S. A. F. E. R. ont rempli le rôle d'accroissement des surfaces des exploitations de taille insuffisante qui leur avait été assigné par la loi d'orientation agricole du 5 août 1960. Elles ont également contribué à freiner la hausse du prix des terres destinées aux agriculteurs.

Ce dispositif a été complété par une série de mesures prises dans le cadre du F. A. S. A. S. A. (Fonds d'action sociale pour l'aménagement des structures agricoles). Cet organisme tend à la fois à inciter les agriculteurs âgés à libérer les terres qu'ils occupent, en leur octroyant une indemnité viagère de départ leur assurant une retraite décente, et à faciliter le transfert d'agriculteurs d'exploitations non viables sur des exploitations qui le sont.

Les modèles économiques d'exploitation agricole

À la suite d'une longue évolution technique, on distingue différents types économiques d'exploitations agricoles.

En fonction du degré d'ouverture aux marchés, on oppose fondamentalement l'exploitation de subsistance et l'exploitation commerciale. Dans l'*exploitation de subsistance*, l'exploitant ne désire que (ou bien ne parvient qu'à) trouver les moyens de subsister dans un certain mode de vie : la production sert surtout à l'autoconsommation. Il faut citer un cas particulier de ce type : les « domaines-retraites », occupés par des agriculteurs âgés. Dans l'*exploitation commerciale*, l'agriculteur produit pour vendre et obtenir des revenus.

Du point de vue du chef d'entreprise, on distingue l'exploitation individuelle (avec un seul chef), l'exploitation collective (avec un grand nombre de coopérateurs : kolkhozes soviétiques, kibboutsim israéliens ; il n'existe guère d'exploitations coopératives en France) et l'exploitation en société (avec quelques entrepreneurs associés). En France, peu de sociétés anonymes forment le support juridique et financier d'exploitations agricoles.

La législation française a institué une formule privilégiée de société d'exploitation, le groupement agricole d'exploitation en commun (G. A. E. C), qui, à condition d'être reconnu par la puissance publique après avis d'un comité d'agrément, bénéficie d'un certain nombre de prérogatives particulières. L'agrément n'est donné qu'aux groupements qui remplissent un certain nombre de conditions, et en particulier à ceux dans lesquels tous les membres participent effectivement au travail commun : les G. A. E. C. sont ainsi des formules privilégiées d'agriculture de groupe réservées à de véritables agriculteurs. En réalité, la création du G. A. E. C. correspond à une évolution générale dominée par un processus d'industrialisation et de concentration des moyens de production. La loi française du 31 décembre 1970 institue, par ailleurs, le groupement foncier agricole (G. F. A.), destiné à empêcher, lui aussi, une trop forte atomisation des exploitations agricoles.

En fonction de la structure des moyens de production, on oppose encore l'*exploitation familiale* à la *grande entreprise agricole* de type capitaliste.

La première est le fait d'un exploitant et de sa famille et, éventuellement, d'un ouvrier salarié partageant plus ou moins la vie de famille. Ce type est, de loin, le plus courant. Vivant souvent sur elle-même, cette exploitation possède une grande résistance aux crises, ce qui explique que les structures agricoles aient peu évolué depuis quelques décennies. La survie des nombreuses exploitations économiquement non viables semble liée à la capacité de résignation de la famille, qui, de gré ou de force, s'est contentée de maigres revenus et d'une économie de subsistance.

La grande entreprise agricole, qualifiée de *capitaliste*, généralement de grande dimension, fait appel à du travail salarié, utilise largement les moyens mécaniques, recourt au crédit et s'adonne au calcul économique.

Il s'agit, avec ce type d'exploitation, d'une véritable entreprise*, de forme industrielle.

Plus récemment, on a été amené à ajouter à cette classification les exploitations intégrées, dans lesquelles la plus grande partie de la production (et donc du revenu) est « sous contrat » avec une seule firme intégratrice, et, par ailleurs, les exploitations de travail à façon, dans lesquelles l'exploitant est tombé sous la tutelle quasi totale de l'intégrateur, tout en restant cependant propriétaire des moyens de production.

La situation française : une agriculture atomisée

À partir des données du recensement agricole de 1963, J. Chombart de Lauwe (« l'Armée des exploitations agricoles », *Projet*, nov. 1966, pp. 1073-1086) distingue trois grandes catégories à l'intérieur de l'« armée » des exploitations agricoles.

- *L'arrière-garde* groupe 403 000 exploitations de complément, soit 21,2 p. 100 du total, dont le revenu agricole annuel est faible (2 200 F). Sur ces exploitations, la source principale du revenu provient vraisemblablement de l'activité à plein temps ou à temps partiel du chef de famille et/ou d'autres personnes (conjoint, aides familiaux).
- *L'avant-garde* est formée de 273 000 exploitations, soit 14,3 p. 100 du total, comprenant le gros de l'escadron des exploitations moyennes de 50 à 100 ha (revenu agricole annuel moyen de 30 000 F) et du petit escadron des exploitations spécialisées (revenu moyen de 425 000 F).
- *Le gros de l'armée* rassemble 1 224 000 exploitations, soit 64,5 p. 100 du total, à l'intérieur duquel l'auteur distingue :

— la division d'infanterie des micro-exploitations de polyproduction inférieures à 20 ha, employant 40 p. 100 de la population active agricole et procurant un revenu agricole moyen de 7 700 F par an (on peut estimer que cette sous-catégorie renferme la plus grande part des familles d'exploitants pauvres, lesquelles ne profitent pas des bienfaits de la civilisation, restent peu perméables au progrès technique et sont dans l'impossibilité de se moderniser) ;
— le régiment d'infanterie des exploitations de 20 à 50 ha ; disposant d'un revenu agricole moyen de 20 000 F par an, les chefs d'exploitation connaissent une pauvreté relative et non pas absolue comme dans le cas précédent ; s'ils sont plus perméables au progrès, leur effort de modernisation se fait au prix d'un endettement qui menace la rentabilité de l'entreprise, d'autant que la superficie ou le morcellement des parcelles ne permet pas toujours de tirer pleinement parti des innovations.

La répartition des types de faire-valoir en France

Du point de vue des modes de faire-valoir, on observait en France, en 1967, que 81,8 p. 100 des exploitations pratiquaient le faire-valoir direct pour au moins une partie de leur superficie, 52,8 p. 100 le fermage et 4,1 p. 100 le métayage.

La fréquence du fermage augmente très fortement avec la taille des exploitations — jusqu'à 75 p. 100 vers 30-35 ha —, mais ne varie guère au-delà. La fréquence du faire-valoir direct varie en sens inverse, mais de façon moins accentuée. La fréquence la plus élevée du métayage est observée pour l'exploitation variant entre 35 ha et 70 ha. La proportion d'exploitations pratiquant plusieurs modes de faire-valoir augmente sensiblement avec la taille des exploitations jusqu'à la classe des 15-20 ha.

L'importance du faire-valoir direct est très variable selon les régions. On peut, toutefois, séparer la France en deux parties : au nord d'une ligne La Rochelle-Annecy, le fermage domine ; au sud de cette ligne, le faire-valoir direct est prépondérant. En 1967, 39 p. 100 du nombre des exploitations pratiquaient plusieurs modes de faire-valoir, alors que ce n'était le cas que de 33,7 p. 100 des exploitations en 1963 et de 25,4 p. 100 en 1965 ; 52,1 p. 100 de la surface agricole utilisée étaient en faire-valoir direct, 45 p. 100 en fermage, et 2,8 p. 100 en métayage ; le faire-valoir direct dominait dans les petites exploitations, mais son importance relative ne tombait jamais au-dessous de 40 p. 100 de la surface agricole utilisée, quelle que soit la classe de taille envisagée. À l'opposé, l'importance relative de la surface agricole utilisée en fermage augmentait avec la taille, mais ne dépassait pas 55 p. 100 de la surface agricole utilisée. Il faut noter que l'importance relative du fermage diminuait avec l'âge. Ainsi, 61,7 p. 100 des terres exploitées par les moins de 35 ans l'étaient en fermage.

G. R.

▶ *Agriculture / France / Intégration.*

P. Cordonnier, R. Carles et P. Marsal, *Économie de l'entreprise agricole* (Cujas, 1970). / H. de Farcy, *Économie agricole* (Sirey, 1971). / P. Mainié, *les Exploitations agricoles en France* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1971).

exploitation à ciel ouvert et souterraine

Mine dans le cas de minerai ou de charbon.

On emploie aussi le mot *carrière* pour désigner une mine à ciel ouvert, bien que ce terme soit spécifique des exploitations de produits non minéraux (silice, argile, gypse, matériaux de construction, etc.), qu'elles soient à ciel ouvert ou souterraines.

Dans une exploitation, la recherche d'un prix de revient minimal détermine le choix de la *méthode* adaptée aux caractéristiques du gisement. Les frais de main-d'œuvre étant un élément dominant du prix de revient, on fait appel aux machines les plus puissantes utilisables pour réduire le personnel ; en contrepartie, il y a les consommations d'énergie, les pièces de rechange, les frais d'entretien ainsi que les dépenses de grosses réparations et de renouvellement de ces machines coûteuses, qui doivent être d'une robustesse exceptionnelle en raison de leurs conditions de travail particulièrement dures. Dans les exploitations souterraines, la nécessité de maintenir les terrains au-dessus des excavations et de faire le minimum de creusement dans le stérile limite la largeur et la hauteur des galeries d'accès et des chantiers, fréquemment encombrés par le soutènement. La dimension des machines, donc leur puissance, est conditionnée par la dimension des vides dans lesquels elles se déplacent.

Exploitation à ciel ouvert

Il n'y a aucune limite pour la dimension des machines, qui sont beaucoup plus volumineuses que celles des mines souterraines ; les plus puissants matériels de travaux publics sont construits pour ce type d'exploitation, et il n'y a ni question de soutènement ni problème d'aérage. Le prix de revient du mètre cube exploité à ciel ouvert est donc beaucoup plus faible qu'en mine souterraine ; mais, en général, le gisement n'affleure pas à la surface du sol, de sorte qu'il faut le *découvrir*, c'est-à-dire enlever le terrain stérile qui le recouvre. Habituellement, la quantité de stérile à enlever dépasse celle de minerai. On appelle *rapport de découverture* le nombre de mètres cubes de stérile à excaver pour découvrir 1 tonne de minerai. Lorsque ce rapport est trop grand, le prix de revient du minerai est supérieur à celui d'une mine souterraine, et on doit renoncer à exploiter à ciel ouvert. Le rapport limite de découverture varie avec la nature des terrains et avec le prix de revient en exploitation souterraine. Pour beaucoup de gisements, un rapport de découverture de 10 est acceptable. Dans le cas du charbon, dont le prix de revient en mine souterraine est élevé, on accepte aux États-Unis des rapports de découverture jusqu'à 30, ce qui correspond à une couche de houille de 1 m sous 30 m de recouvrement.

La puissance des machines pour mines à ciel ouvert faisant des progrès plus rapides que celle des machines pour mines souterraines et les salaires ne cessant d'augmenter plus vite que les prix du matériel, le rapport limite de découverture va en augmentant : déjà près de 90 p. 100 des minerais extraits dans le monde proviennent d'exploitations à ciel ouvert ; la majorité des mines nouvelles sont de ce type ; dans le tiers monde, l'exploitation à ciel ouvert a l'avantage de ne pas nécessiter un personnel formé au travail très spécial des mines souterraines ; celles-ci sont réservées aux gisements profonds, comme le sont malheureusement en Europe la plupart des couches de charbon.

Lorsqu'il s'agit d'une couche ou d'un filon assez régulier, l'exploitation se fait dans une longue tranchée parallèle aux lignes de niveau du gisement. La partie supérieure de la tranchée est dans le stérile ; le gisement est découvert et exploité en dessous. Le front de la tranchée se déplace dans la direction de la pente de la couche, de sorte que l'épaisseur du recouvrement à décaper augmente ; l'exploitation est arrêtée lorsque le rapport de découverture devient trop grand.

Si la couche est presque horizontale, l'exploitation à ciel ouvert se développe sur une grande surface, avec des variations modérées de l'épaisseur du recouvrement, et le stérile est déversé là où le minerai (ou le charbon) a été enlevé, sur l'autre bord de la tranchée, qui garde ainsi une largeur constante ; lorsque celle-ci n'est pas excessive, on évite le transport du stérile en utilisant des excavateurs à très long bras déversant de l'autre côté de la tranchée le stérile qu'ils ont chargé dans leurs godets. Ces excavateurs sont soit des *draglines* placés sur le terrain naturel du dessus de la tranchée, dont la longue flèche permet de vider le godet de l'autre côté, soit des *pelles de « stripping »* placées sur la couche découverte au bas de la tranchée, dont le bras, anormalement long, peut vider le godet au-dessus de l'autre bord. Pour les épais recouvrements, impliquant de larges tranchées, on a été ainsi amené à construire des draglines marcheurs à flèche de 120 m, d'un poids de 12 000 t, d'une puissance électrique totale de 50 000 ch et d'un godet de 175 m^3 ainsi que des pelles de stripping équivalentes.

Lorsqu'il s'agit d'exploiter un amas épais, l'excavation forme un entonnoir qui s'approfondit et s'élargit au fur et à mesure de la progression de l'exploitation. Si le gisement est considérable, la profondeur finale atteint plusieurs centaines de mètres. Les excavations sont taillées en gradins verticaux ou à forte pente ; au pied de chaque gradin en exploitation, les engins évoluent sur une large banquette. Dans un stérile rocheux, les déblais abattus sont habituellement chargés par une pelle classique sur chenilles, à godet de plusieurs mètres cubes, et la hauteur des gradins est généralement de 8 à 15 m, inférieure à la hauteur du bras de la pelle, bien que, parfois, on fasse des gradins de 30 m si la sécurité est assurée.

L'emploi de *chargeuses à godet frontal*, sur chenilles et de plus en plus sur pneus, se développe. Dans ces engins, le godet n'est pas tiré par des câbles, mais est relié au corps de la machine par une cinématique de leviers mus par vérins hydrauliques. Alors que, pendant le cycle de travail, la base d'une pelle ou d'un dragline ne se déplace pas, mais que sa superstructure pivote autour d'un axe vertical, la chargeuse avance, pousse son godet contre le tas à charger, puis se déplace pour déverser dans un camion son godet, par basculement autour de son axe. Afin de raccourcir la durée du cycle, les machines sur pneus sont à châssis articulé permettant un braquage très court. À capacité de godet égale, le débit de ces chargeuses supporte la comparaison avec celui des pelles classiques, mais elles ne peuvent attaquer directement un gradin en terrain moyennement dur. Les grosses pelles et les draglines sont électriques, alors que les chargeuses à godet sont à moteur Diesel.

Dans des terrains tendres, ne nécessitant pas l'abattage systématique à l'explosif, une *drague à godets* peut convenir. Les godets, munis d'un bord d'attaque, sont répartis sur une chaîne sans fin qui circule autour d'une *élinde* maintenue par des câbles à l'inclinaison du gradin. Ce type de drague peut être conçu pour excaver en butte ou en fouille ; en fouille, la machine peut travailler même s'il y a de l'eau au fond.

Dans le cas d'une exploitation de graviers dans une fouille pleine d'eau, on utilise souvent une *drague flottante* sur radeau, soit à chaîne à godets, soit à benne à grappin. Des *dragues suceuses* sont employées dans des exploitations de phosphate en Floride. Des *dragues flottantes*, équipées d'installations de concentration, sont utilisées pour l'extraction d'alluvions aurifères dans des lacs et des cours d'eau.

Pour l'exploitation des épaisses couches de lignite, on généralise l'emploi d'*excavateurs à roue-pelle*, dont les godets sont fixés rigidement sur une roue à axe horizontal qui tourne à l'extrémité d'un bras orientable portant un convoyeur. Dans la rotation de la roue, les godets attaquent le gradin en montant, se remplissent, puis se déversent sur le convoyeur. Progressivement levé pour battre toute la hauteur du gradin, le bras pivote ensuite pour attaquer une nouvelle passe. Le convoyeur du bras se déverse sur un second convoyeur, qui amène les produits au-dessus du wagon en chargement ou d'un convoyeur d'évacuation posé sur le sol. L'ensemble de la machine est mobile sur chenilles. Des machines géantes, capables d'excaver 200 000 m^3 par jour, soit trois fois la production journalière de toutes les mines de charbon françaises, ont une roue-pelle de 20 m de diamètre qui peut attaquer un gradin de 40 m avec seulement quatre hommes par poste. Toutefois, la roue-pelle ne peut pas attaquer des terrains durs, dont les gros blocs risquent de se coincer dans les godets. Mais, dans des terrains analogues au lignite et au stérile qui le recouvre, elle donne une plus forte production à moindre prix de revient qu'une pelle ou un dragline, car elle travaille de façon continue. Pour la reprise de stocks ne comportant pas de gros blocs, elle est l'appareil idéal.

Le transport en carrière

Le moyen de transport classique en carrière est le gros *camion de chantier*, à benne basculante, de capacité adaptée à l'engin de chargement. Pour ne pas perdre de temps, un camion est chargé en quatre ou cinq coups de pelle. Pour une pelle à godet de 15 à 20 m^3, il faut un camion ayant une benne de 75 à 100 m^3, ce qui représente une charge utile de l'ordre de 150 t. Les plus gros camions existants ont une charge utile de 300 t, avec un moteur Diesel allant jusqu'à 3 000 ch. Ils sont à deux essieux, avec essieu arrière moteur. Ils peuvent monter en charge des longues rampes de 6 à 8 p. 100 et plus, ainsi que des courtes rampes de 25 à 40 p. 100. Après avoir été chargés au bas d'un gradin, ils remontent et sortent de l'excavation par une piste de chantier arrosée en permanence, afin d'éviter la poussière. Pour les camions de 100 t et plus, on utilise la transmission diesel-électrique, avec moteur électrique et engrenages planétaires incorporés dans deux ou quatre roues.

Pour le charbon, moins dense que le minerai, des ensembles tracteurs-semi-remorques de grand volume sont souvent utilisés.

Dans certaines exploitations importantes, on utilise la voie ferrée à écartement de 1,44 m en rails extra-lourds pour wagons de 100 t de charge utile, arrivant au gradin en exploitation par rame de cinq ou six wagons. Il n'y a qu'un conducteur pour 500 t à transporter, ce qu'on n'obtiendra jamais avec les plus gros camions, et l'on supprime l'usure des pneus, qui est un élément important du prix de revient. La rame de wagons, avec sa locomotive Diesel ou électrique, coûte moins cher que la flotte de camions équivalente ; il faut, toutefois, tenir compte du prix de l'installation de culbutage de ces lourds wagons. Au chantier, la voie ferrée est déplacée au fur et à mesure de l'avancement du gradin, par ripage de l'ensemble rails et traverses avec un bulldozer, ou avec la pelle, ou avec un portique qui soulève la voie et la déplace latéralement en jouant sur la flexibilité des rails. L'inconvénient de la voie ferrée est qu'elle ne peut accepter de fortes pentes : 30 à 35 mm/m est un maximum. Parfois l'équipement est mixte : on utilise des camions jusqu'à une station de culbutage, où le minerai est chargé en wagons pour l'amener à l'atelier de traitement. Pour réduire les frais de personnel, on réalise des trains lourds télécommandés. Dans le Grand Nord canadien, la mine de fer Carol utilise quatre trains de 1 400 t de minerai (15 wagons) roulant à 48 km/h sans conducteur sur les 10 km séparant la trémie de culbutage de l'usine de concentration. La mine de charbon Muskingum (Ohio) opère de même sur 25 km.

Le stérile est déversé sur un emplacement sans minerai ou dont le minerai a déjà été enlevé. Cet emplacement est situé le plus près possible de l'exploitation pour réduire les frais de transport.

Reconstitution du sol

De façon générale, une exploitation à ciel ouvert laisse une excavation béante, ce qui est sans importance dans un paysage subdésertique. Mais, dans les régions habitées, il faut reconstituer un paysage agréable. Dans le cas d'une couche horizontale exploitée à faible profondeur, les cordons de stérile déversés de l'autre côté de la tranchée d'exploitation par le dragline ou la pelle de stripping sont aplanis au bulldozer, puis recouverts avec la terre végétale retirée avant l'exploitation, afin de reconstituer le sol.

Stabilité des excavations

Lorsqu'on crée une excavation, on modifie le régime des contraintes préexistantes dans le terrain, lequel n'a plus d'appui du côté du vide. Il faut donc se préoccuper de la stabilité des parois de la carrière et déterminer le profil de l'excavation pour éviter un éboulement massif de terrain le long d'une surface courbe en forme de cuiller (cercles de Terzaghi).

Exploitation souterraine

Remblayages, foudroyages, affaissements de surface

On distingue deux grands types : les exploitations avec *remblayage*, dans lesquelles on remplit, à l'arrière de l'exploitation, les vides avec des matériaux stériles descendus du jour ou produits par le creusement des galeries au rocher ; les exploitations avec *foudroyage*, dans lesquelles on fait intentionnellement ébouler les terrains au-dessus des vides afin de les boucher par ces éboulis ; en raison du foisonnement des éboulis, il ne tombe qu'une hauteur de l'ordre de trois fois celle de l'exploitation, et les terrains du dessus se comportent comme si on avait exploité avec remblais un gisement trois fois plus épais.

Si on ne remblayait pas, ni ne foudroyait systématiquement en ne laissant que le minimum de vide, il se produirait, lorsque le vide serait étendu, des éboulements massifs incontrôlés qui atteindraient le personnel travaillant au chantier. Cependant, qu'elle soit avec remblayage ou avec foudroyage, une exploitation, même à plus de 1 000 m de profondeur, provoque à la surface du sol des affaissements, car les remblais et les éboulis de foudroyage se tassent progressivement sous le poids des terrains surmontants ; avec remblayage, les affaissements sont, toutefois, moins importants. Les affaissements de surface commencent à se manifester à l'aplomb de l'exploitation au bout de quelques mois, d'un an ou plus, suivant la profondeur et la nature des terrains. Ils durent plusieurs années, jusqu'à ce que les terrains aient repris leur équilibre, et ils débordent la surface exploitée. Au jour, il y a non seulement un affaissement qui en plaine peut former un étang nécessitant un pompage pour l'assécher, mais aussi un déplacement horizontal en direction de l'exploitation provoquant des fissures superficielles dans les champs et des fentes dans les immeubles. La zone de bordure est la plus nocive pour les constructions, qui sont déséquilibrées en penchant en direction de l'exploitation.

Si l'on veut éviter tout dégât de surface, il faut faire une *exploitation partielle avec piliers abandonnés* capables de résister au poids des terrains surmontants. Ces piliers, rectangulaires ou carrés, découpés par l'exploitation, correspondent à 30 à 70 p. 100 du gisement. Plus celui-ci est profond, plus la part qu'il faut abandonner est importante ; aussi les exploitations avec piliers abandonnés ne sont-elles pratiquées qu'à faible profondeur, quelques centaines de mètres au plus (carrières souterraines de gypse, de pierres de construction, etc.).

Le foudroyage est beaucoup plus économique que le remblayage, car il évite les frais d'amenée et de mise en place du remblai. Aussi le pratique-t-on chaque fois qu'il peut se faire dans de bonnes conditions de sécurité. Le remblayage convient pour réduire les dégâts de surface, pour utiliser les déchets stériles de la préparation mécanique s'il n'y a pas d'emplacements pour les entasser en terrils, pour éviter de remonter au jour les produits de creusement des galeries au rocher, et enfin lorsque le foudroyage serait dangereux (couche de charbon très épaisse).

La mise en place à la main du remblai ne se fait pratiquement plus, car elle est trop coûteuse et trop lente. Le *remblayage hydraulique*, ou transport du remblai de la surface au chantier dans une tuyauterie avec de l'eau, convient à des cas particuliers ; il faut au chantier un barrage pour que le remblai décante ; l'eau qui en sort dépose de la

boue dans les galeries et les albraques, et elle doit être refoulée au jour. Le *remblayage pneumatique* consiste à employer l'air comprimé à basse pression pour transporter en tuyau les remblais et les projeter au chantier ; la distance est limitée à quelques centaines de mètres. On amène le remblai en berlines ou, mieux, par convoyeur jusqu'à la remblayeuse, située dans une galerie. L'usure de la tuyauterie et la dépense d'air comprimé sont des éléments importants du prix de revient de l'exploitation souterraine.

Les couches de pente faible à modérée sont exploitées soit par longues tailles, soit par chambres et piliers.

Exploitation par tailles

Une longue taille a un front rectiligne de 100 à 300 m, parallèle à la ligne de plus grande pente si la pente est notable. Une haveuse à rotor ou un rabot tracté le long du front abat et charge au fur et à mesure de sa progression le charbon sur le convoyeur blindé, qui, installé parallèlement au front, l'amène dans la galerie de base de la taille. Le toit de la couche ne peut pas rester découvert sur une surface importante sans soutènement ; celui-ci est habituellement réalisé par des étançons métalliques placés en lignes parallèles au front équidistantes de 1,2 à 1,6 m, soutenant, plaqués contre le toit, des chapeaux métalliques perpendiculaires au front, qui laissent celui-ci dégagé pour le passage des machines d'abattage. Deux ou trois allées en arrière du front, on remblaie pneumatiquement ou on foudroie avec récupération du soutènement. Comme cette manipulation des étançons exige de la main-d'œuvre, on développe le *soutènement marchant* par blocs composites d'étançons et de chapeaux déplacés hydrauliquement, pouvant comporter à l'arrière un bouclier qui forme séparation entre, d'une part, le vide devant le front et, d'autre part, le foudroyage. Dans les houillères de l'Europe de l'Ouest, profondes et à toits assez fragiles, l'exploitation par tailles est généralisée.

Exploitation par chambres et piliers

Cette méthode sans remblai, qui demande un toit assez bon pour tenir momentanément sans soutènement ou avec un simple boulonnage sur une surface de l'ordre de 100 m^2, consiste à abattre la couche dans un groupe de petits chantiers parallèles de 4 à 6 m de large, appelés *chambres*, séparés par de longs *piliers* (bandes) de minerai en place. Parfois on se borne à exploiter les chambres et on abandonne les piliers ; ceux-ci sont alors de largeur aussi faible que possible pour ne perdre que le minimum de minerai, tout en ne s'écrasant pas dangereusement pendant le temps que dure l'exploitation du quartier. Habituellement, après la phase de *traçage* des chambres vient la phase de *dépilage* des piliers, qui permet de n'abandonner qu'environ 10 p. 100 du gisement ; les piliers initiaux entre chambres sont larges, puisqu'on les récupère ensuite presque totalement. À partir d'une galerie principale en couche, on trace dans une direction sensiblement perpendiculaire une série de larges galeries parallèles, éventuellement avec boutonnage, sur toute la longueur du quartier — soit une centaine de mètres — avec des recoupes espacées allant d'une chambre à l'autre. Le dépilage se fait en attaquant latéralement chaque pilier à partir de l'extrémité des traçages sur une largeur analogue à celle des chambres, jusqu'à ne laisser qu'un mince rideau de minerai, crevé même par places contre la chambre voisine déjà exploitée et contre le chantier précédent de ce même pilier. L'entraxe des chambres et la largeur d'attaque des piliers sont choisis de façon que le dépilage se fasse en sécurité, mais que, peu après l'évacuation du chantier, le toit s'éboule en un foudroyage qui remplit ce vide d'environ 100 m^2 de surface, diminuant ainsi la pression sur le restant du large pilier, dont on reprend l'exploitation après ce foudroyage. La ligne des foudroyages des différents piliers forme un escalier oblique sur la direction des traçages, les foudroyages étant décalés d'une chambre à la suivante : au moment de son abandon, un chantier de dépilage est bordé sur deux côtés par les éboulis des foudroyages précédents et sur les deux autres côtés par les piliers. Lorsque la couche est très épaisse, comme la « couche grise » de 6 à 8 m de puissance des mines de fer lorraines, les chambres, pour raison de sécurité, ne sont tracées que dans la partie inférieure de la couche, laissant en couronne du minerai qu'on abat dans la phase de dépilage.

Le matériel utilisé pour ce type d'exploitation est automoteur sur pneus (plus rarement sur chenilles), afin de se déplacer rapidement d'une chambre à l'autre. Ces machines peuvent être larges, car leur gabarit n'est pas limité, comme celles des tailles, par les étroites allées de soutènement. Leur hauteur est adaptée à celle du gisement à exploiter. Dans une houillère, l'exploitation d'un quartier utilise une batterie de trois machines allant successivement d'une chambre à l'autre (haveuse, foreuse [jumbo], chargeuse) ou bien une seule machine, le *mineur continu*, qui fait l'abattage et le chargement. Avec le mineur continu, on pratique aussi une variante des chambres et piliers appelée *block system*, dans laquelle la machine trace deux réseaux perpendiculaires de chambres délimitant des piliers carrés particulièrement larges, exploités par enlevures successives. Le charbon ou le minerai est déversé par la queue de la chargeuse ou du mineur continu dans un des deux « camions-navettes » électrique, ou Diesel qui font le va-et-vient entre le chantier et l'entrée du quartier, où ils se déchargent dans les grandes berlines du roulage principal ; le charbon peut aussi être déversé par la chargeuse dans une série de convoyeurs, dont les premiers sont mobiles sur roulettes et articulés. L'emploi de chargeuses-transporteuses Diesel (« scoop-mobiles », etc.) de grande capacité, plus rapides que les « camions-navettes » et capables de monter des pentes notables, se développe.

Grâce à la puissance de ce matériel, qui ne nécessite pour une forte production qu'un personnel réduit, les exploitations par chambres et piliers ont un meilleur prix de revient que les exploitations par tailles. Aussi, cette méthode est-elle utilisée chaque fois que l'on a une couche régulière de pente modérée et dans laquelle les pressions de terrains ne sont pas excessives pour la tenue des piliers. Presque toutes les houillères américaines emploient cette méthode, de même que toutes les mines de fer lorraines, etc.

Autres méthodes d'exploitation

Dans le cas d'un gisement en dressant ou en amas, on fait appel à d'autres méthodes d'exploitation avec ou sans remblais, certaines avec éboulement du minerai, mais utilisant toutes la gravité pour faire descendre le minerai dans la galerie d'évacuation à la base du quartier.

• La *méthode des chambres-magasin* consiste à abattre le minerai en montant au-dessus de la galerie de base et à laisser les produits abattus sur place, de sorte que les ouvriers travaillent sur le minerai abattu et forent les trous de mine dans le minerai en place au-dessus d'eux. En raison du foisonnement, le minerai abattu occupe un volume plus grand ; aussi faut-il en soutirer une partie, afin de garder la hauteur libre pour le travail au chantier. Lorsque la chambre est arrivée à sa limite de progression, il ne reste plus qu'à la vider en soutirant le minerai par la galerie de base ; elle reste vide ou s'éboule plus tard. Le soutirage se fait généralement par de courtes cheminées rapprochées, ménagées dans un stot de minerai laissé au-dessus de la galerie de base, qu'on récupère en fin d'exploitation. Le personnel et l'air circulent par des cheminées communiquant avec la galerie supérieure du quartier, creusées dans le massif de minerai qui sépare deux chambres. Très économique, cette méthode exige un minerai qui tienne bien en couronne sans soutènement ou avec un soutènement sommaire, et des épontes solides qui ne se resserrent pas sur le minerai abattu en empêchant son soutirage.

• La *méthode des tranches montantes* comporte le remblayage. L'abattage est fait comme dans les chambres-magasins, mais les ouvriers travaillent sur une sole de remblais, et le minerai abattu est évacué au fur et à mesure par des cheminées ménagées à travers le remblai. Les matériaux de remblayage sont habituellement culbutés depuis le jour ou la galerie supérieure du quartier dans une cheminée et étalés par un moyen mécanique (raclage, etc.). On peut aussi faire du remblayage hydraulique. Plus coûteuse, cette méthode permet, lorsque la minéralisation est irrégulièrement répartie, de faire du triage au chantier en laissant sur place les morceaux stériles ou de contourner des colonnes stériles sans les abattre. En variante, on peut opérer par *tranches inclinées*, dont le remblai se met en place tout seul à la pente de talus naturel, ou exploiter sur un front un escalier *(méthode des gradins renversés)*.

Lorsque le minerai est fragile, on le soutient en couronne par un boisage dont l'ossature est constituée de charpentes assemblées suivant les arêtes de cubes successifs montés les uns sur les autres ; c'est le *square set timbering*, méthode très coûteuse, mais indispensable dans certains cas.

• La *méthode de la tranche horizontale unidescendante* avec foudroyage est utilisée dans les couches de charbon fragile, épaisses et de forte pente. On exploite des tranches horizontales successives d'environ 3 m d'épaisseur dans l'ordre descendant, chaque tranche passant sous les éboulis de foudroyage de la tranche précédente. Avant de foudroyer par enlèvement

du soutènement, on pose à la sole du chantier un *plancher préalable*, constitué de croûtes de bois posées sur des feuillards d'acier, pour former la couronne de la tranche suivante, l'isolant des éboulis frais, qui ne pèseront que modérément sur le soutènement, car ceux des tranches supérieures sont déjà arc-boutés par le resserrement des épontes. En variante, on peut exploiter en tranches inclinées.

• Les *méthodes par éboulement du minerai* (en améric. *caving*) sont particulièrement économiques, mais non sélectives. Dans le *sub level caving* (éboulements par sous-étages), on trace dans le minerai, à des niveaux distants verticalement d'une dizaine de mètres et constituant les sous-étages, une série de galeries parallèles et, en retraitant, on fait ébouler la tranche de minerai jusqu'au sous-étage du dessus : on charge dans les galeries les éboulis de minerai jusqu'à l'apparition de blocs stériles provenant de l'éboulement des épontes. Pour provoquer l'éboulement du minerai, on tire des coups de mine en éventail autour des galeries.

• Le *block caving* (éboulement en masse) a des analogies avec une chambre-magasin, mais personne ne travaille dans la chambre, dont le minerai tombe et s'éboule à mesure qu'on le soutire dans la galerie de base. Cet éboulement est généralement aidé par de longs coups de mine en éventail ou par des charges massives d'explosif à partir de cheminées situées en dehors du bloc en exploitation. Pour éviter l'interruption du soutirage par de gros blocs coincés dans les goulottes, on a creusé à quelques mètres au-dessus de la galerie de base et un peu latéralement une galerie parallèle, au pied de laquelle débouchent les courtes cheminées de soutirage creusées dans un stot de minerai ; l'orifice de ces cheminées est couvert d'une grille constituée de rails scellés à l'espacement convenable. Les blocs trop gros arrêtés sur les grilles sont cassés à la masse ou à l'explosif. Le soutirage d'une goulotte est arrêté lorsque apparaissent des blocs stériles, qui sont le signe que tout le minerai a été soutiré et qu'on arrive aux éboulis des épontes.

• Il existe de multiples variantes de méthodes d'exploitation, notamment pour les couches minces de charbon en forte pente : tailles à front rectiligne, oblique sur la pente, avec descenseur ralentissant la glissade du charbon abattu, remblayées ou foudroyées ; tailles sans personnel, avec abattage par *rabot-bélier* ou par *sciage* grâce à des dents fixées à une chaîne sans fin faisant le tour du bloc ; abattage par longs trous de mine parallèles au front et de la longueur de celui-ci ; éboulement par coups de mine du charbon découpé en blocs par deux réseaux de galeries obliques sur la pente, le charbon éboulé glissant le long d'une de ces galeries ; etc.

J. A.

▶ *Abattage / Extraction / Galeries (creusement des) / Gisement / Soutènement.*

explosif

Corps ou mélange de corps capable de réagir chimiquement en dégageant rapidement un grand volume de gaz à haute température.

Propriétés générales

Trois éléments fondamentaux caractérisent un explosif : la rapidité de l'explosion, le volume de gaz produits et la chaleur dégagée par l'explosion.

• La *rapidité de l'explosion* peut, pour un même explosif, éprouver de très grandes variations ; 1 kg d'explosif, comprimé à sa densité maximale et amorcé en son centre, détone entièrement en moins de 10 μs, tandis que, si l'on fait déflagrer le même corps sous une densité modérée, l'explosion, mille fois moins rapide, dure entre 5 et 25 ms.

• Le *volume de gaz produits* peut aller, selon le corps considéré, de 20 à 1 200 litres (mesuré à 0 °C et 760 mm de mercure) par kilogramme d'explosif.

• La *chaleur dégagée par l'explosion* et dont la valeur détermine la température à laquelle sont portés les produits de l'explosion peut atteindre, et même dépasser pour les explosifs renfermant de l'aluminium, 2 000 kcal/kg ; aussi certaines températures d'explosion sont-elles supérieures à 4 000 °C. En fait, le volume des gaz et la chaleur d'explosion, donc, corrélativement, la température d'explosion, peuvent, pour un explosif donné, varier un peu en fonction des modalités de son explosion (détonation ou déflagration, confinement fort ou faible) ; les variations excèdent rarement 10 p. 100.

D'autres propriétés, dont certaines ont une grande importance en vue des emplois pratiques, sont les sensibilités au choc, au frottement, à l'amorce et à la chaleur ; cette dernière est ordinairement déterminée en chauffant, à raison de 5 °C par minute, une petite masse (0,5 à 0,2 g) de matière et en notant la température à laquelle elle explose, et que l'on appelle son *point de déflagration*.

L'effet utile que peut produire dans les travaux de mine un explosif qui détone, que l'on appelle habituellement mais improprement sa *puissance*, est déterminé par l'*épreuve au bloc de plomb*, comparativement à l'acide picrique pris comme étalon, auquel on affecte la valeur 100.

Enfin, pour certains explosifs, comme ceux qui sont à base de nitroglycérine ou de nitrocellulose, on doit se préoccuper de leur stabilité chimique.

puissance de divers explosifs
(obtenue par l'épreuve au bloc de plomb)

dinitrate de glycol	160
nitroglycérine	150
penthrite	147
hexogène	137
tétryl	115
acide picrique	*100*
nitroguanidine	96
tolite	94
dynamite-gomme A	155
explosif N nº 0	120
explosif N nº 7	87
grisou-dynamite chlorurée nº 1	77
grisou-dynamite chlorurée nº 17	47

point de déflagration de divers explosifs

explosif	*point de déflagration*
fulminate de mercure	180 °C
nitrocellulose	185 °C
nitroglycérine	200 °C
hexogène	205 °C
tolite	280 °C
poudre noire	285 °C
acide picrique	300 °C
azoture de plomb	340 °C

Classification des substances explosives

Du point de vue de leur emploi

Elles peuvent être divisées en deux classes : les *explosifs déflagrants* et les *explosifs détonants*. Si l'on demande à une substance explosive d'avoir un effet progressif, on la fait déflagrer ; en particulier, les explosifs déflagrants employés dans les armes à feu sont appelés *poudres propulsives* ou simplement *poudres*. Si l'on demande à la substance explosive d'effectuer un travail de rupture ou d'abattage de roche, on la fait détoner : c'est un *explosif détonant*, souvent appelé simplement *explosif*. Le mot *explosif* a donc un sens général, où il est synonyme de « substance explosive », et s'applique aussi bien aux poudres qu'aux explosifs détonants ; il a aussi un sens restreint, où il désigne plus particulièrement les explosifs détonants. La distinction entre poudre et explosif détonant est d'ordre pratique ; en effet, pour presque toutes les substances explosives, on sait provoquer à volonté soit la détonation, soit la déflagration, bien que, pour chaque substance, un de ces deux modes d'explosion soit plus facile à obtenir que l'autre. Les températures des gaz de l'explosion sont dans les deux cas du même ordre, mais les pressions produites diffèrent énormément ; dans une arme, la pression engendrée par une poudre dépasse rarement 4 kilobars, tandis qu'un explosif qui détone peut produire une pression de 25 à 250 kilobars ; la vitesse à laquelle cette pression est appliquée varie aussi considérablement.

C'est aussi d'un point de vue pratique que l'on divise les explosifs détonants en explosifs primaires et en explosifs secondaires. Les *explosifs primaires* sont ceux dont l'explosion, amorcée par le contact d'une flamme ou d'un corps incandescent, prend de façon pratiquement immédiate le régime détonant. Les *explosifs secondaires* sont ceux que l'action d'une flamme fait déflagrer, tout au moins quand ils sont à l'air libre. On provoque leur détonation en les soumettant à l'action de l'onde de choc engendrée par un explosif primaire ; à cet effet, on se sert des artifices appelés *amorces détonantes* ou *détonateurs*, et l'explosif primaire logé dans ces artifices prend le nom d'*explosif d'amorçage*.

Importante du point de vue pratique, la distinction entre explosifs primaires et explosifs secondaires n'a pas de fondement théorique solide, car il est possible, quoique ce soit peu commode, de produire la détonation d'un explosif secondaire sans recourir à un explosif primaire.

Jusque vers 1910, le seul explosif d'amorçage pratiquement utilisé fut le *fulminate de mercure*, poudre blanchâtre, très dense, de formule $(CNO)_2Hg$, obtenue par l'action sur l'alcool éthylique d'une solution de nitrate mercurique dans l'acide nitrique. Depuis une vingtaine d'années, le fulminate de mercure a été remplacé dans presque tous les pays par l'*azo-*

ture de plomb (PbN_6), qui est préparé par une réaction métathétique entre un sel de plomb soluble, tel que l'acétate, et l'azoture de sodium, l'un et l'autre en solution aqueuse ; l'azoture de sodium NaN_3 est obtenu par la réaction de l'hémioxyde d'azote sur l'amidure de sodium. Le fulminate de mercure et l'azoture de plomb ne sont pas des explosifs puissants, mais ils sont très sensibles au choc, et leurs fabrications sont assez dangereuses.

Aux États-Unis, on emploie, quoique à moins grande échelle que l'azoture de plomb, le *diazodinitrophénol*, poudre cristalline brune. Le *tétrazène* est un explosif primaire qui sert à faire des amorces.

Du point de vue de la constitution chimique

Un explosif peut être soit un composé défini, soit un mélange. Dans la chimie tant minérale qu'organique, on compte par milliers les composés explosifs, dont certains, comme l'ozone, le dioxyde de chlore ou le diazométhane, sont gazeux ; mais le nombre de ces corps que l'on peut employer tels quels est peu élevé, car des raisons diverses (stabilité chimique insuffisante, sensibilité aux chocs trop élevée, prix de revient trop grand, etc.) s'opposent à leur utilisation. Les substances explosives usuelles sont le plus souvent des mélanges, dont certains sont assez complexes.

Les composés explosifs pratiquement employés sont, outre les explosifs d'amorçage, des esters nitriques ou des dérivés nitrés ; bien que les corps de ces deux familles soient pratiquement obtenus par l'action d'un mélange d'acides sulfurique et nitrique sur le corps à nitrer, ils présentent d'importantes différences.

Les esters nitriques. Caractérisés par le groupement $—O—NO_2$, ils sont facilement saponifiables et se décomposent plus ou moins rapidement entre 150 et 200 °C. Les principaux sont la nitroglycérine, les nitro-celluloses et la penthrite.

• La *nitroglycérine* est le trinitrate de glycérol

$CH_2ONO_2—CHONO_2—CH_2ONO_2$,

qu'Ascanio Sobrero (1812-1888) découvrit en 1846 à Turin. On l'obtient par l'action d'un mélange sulfonitrique sur de la glycérine de bonne pureté. C'est un liquide ayant l'aspect de l'huile, de densité 1,60, très peu soluble dans l'eau et assez sensible aux chocs. Elle entre dans la composition des dynamites et des poudres. En nitrant un mélange de glycérine et de glycol, on obtient un mélange de nitroglycérol et de dinitrate de glycol qui sert à faire les dynamites « antigel ».

• Les *nitrocelluloses* sont les esters nitriques de la cellulose ; celle-ci est un composé macromoléculaire dont l'unité fondamentale est un hétérocycle $C_6H_{10}O_5$ comprenant trois fonctions alcool. Pendant longtemps, la seule matière première cellulosique employée fut le coton.

En 1847, à Bâle, Christian Friedrich Schönbein (1799-1868) observa que le coton suffisamment nitré possède des propriétés explosives qui firent donner à ce corps le nom de *fulmi-coton* ; mais la fabrication des cotons nitrés ne prit d'importance qu'après la découverte, en 1865, par sir Frederick Augustus Abel (1827-1902), du procédé de purification et de stabilisation de ces produits.

Depuis 1930 environ, on a pu faire des nitrocelluloses en utilisant comme matière première de la cellulose tirée du bois (pâte de bois blanchie). La fabrication des nitrocelluloses comprend la nitration proprement dite, suivie de l'essorage de l'acide résiduaire, puis de la stabilisation, qui s'obtient en traitant de façon prolongée la nitrocellulose brute par de l'eau bouillante : les nitrocelluloses destinées à entrer dans la fabrication des poudres subissent en outre un pilage sous l'eau qui les réduit en fins éléments.

Les nitrocelluloses, qui, à l'état sec, sont des explosifs sensibles au choc et à la flamme, sont, avant leur utilisation, conservées sous forme très humide (25 p. 100) ; leur manipulation, leur stockage et leur transport présentent alors une grande sécurité.

• La *penthrite* est le tétranitrate du pentaérythritol ; cet alcool, de formule $C(CH_2OH)_4$ et que l'on obtient synthétiquement par condensation du formaldéhyde et de l'acétaldéhyde en présence d'une base, est connu depuis 1891 ; à partir de 1930, on a commencé à le produire industriellement en vue de préparer son ester nitrique, de formule $C(CH_2ONO_2)_4$, corps cristallisé, fondant à 141 °C et assez sensible aux chocs.

• De même, depuis 1960, la nitration du sorbitol donne un hexanitrate de formule

$CH_2ONO_2—(CHONO_2)_4—CH_2ONO_2$,

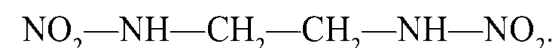
corps fondant à 54 °C et qui, en mélange avec la nitroglycérine, peut entrer dans la composition des dynamites « antigel ».

Les dérivés nitrés. Les dérivés nitrés, dans lesquels le groupe NO_2 est lié soit au carbone (hydrocarbures nitrés), soit à l'azote (nitramines), sont plus résistants à l'action des bases et ne se décomposent généralement qu'au-dessus de 200 °C.

Jusque vers 1930, les seuls dérivés nitrés utilisés dans l'industrie des explosifs dérivaient d'hydrocarbures aromatiques, de phénols ou de l'aniline. Le *trinitrophénol*, ou acide picrique, de formule $C_6H_2(OH)(NO_2)_3$, autrefois utilisé pour teindre la laine en jaune, a été, à partir de 1885, employé en France, sous le nom de *mélinite*, au chargement des obus explosifs ; à une moindre échelle, il en a été de même du *trinitrométacrésol* (crésylite). En Allemagne, puis dans d'autres pays, on a utilisé à partir de 1903 le *trinitrotoluène*, ou *tolite*, de formule $C_6H_2(CH_3)(NO_2)_3$ et qui, grâce à son faible point de fusion (80,7 °C), peut facilement être coulé à l'état fondu dans les engins explosifs.

Les dinitronaphtalènes et trinitronaphtalènes, dont les propriétés explosives sont plus faibles que celles des corps précédents, servent surtout dans des mélanges. Parmi les dérivés de l'aniline, seule la *trinitrophényl-méthyl-nitraminé*, appelée *tétryl*, a gardé quelque importance ; elle sert surtout à charger des gaines-relais.

Le plus important des dérivés nitrés à l'azote est la *cyclotriméthylène-trinitramine*, ou *hexogène*, que l'on obtient en nitrant l'hexaméthylène-tétramine ; depuis 1960, on fabrique aussi de l'*octogène*, qui est son homologue supérieur. La *nitroguanidine* (guanite) ne sert que comme constituant de certaines poudres propulsives ; on peut aussi citer l'*éthylène-dinitramine*, ou *haléite*, de formule

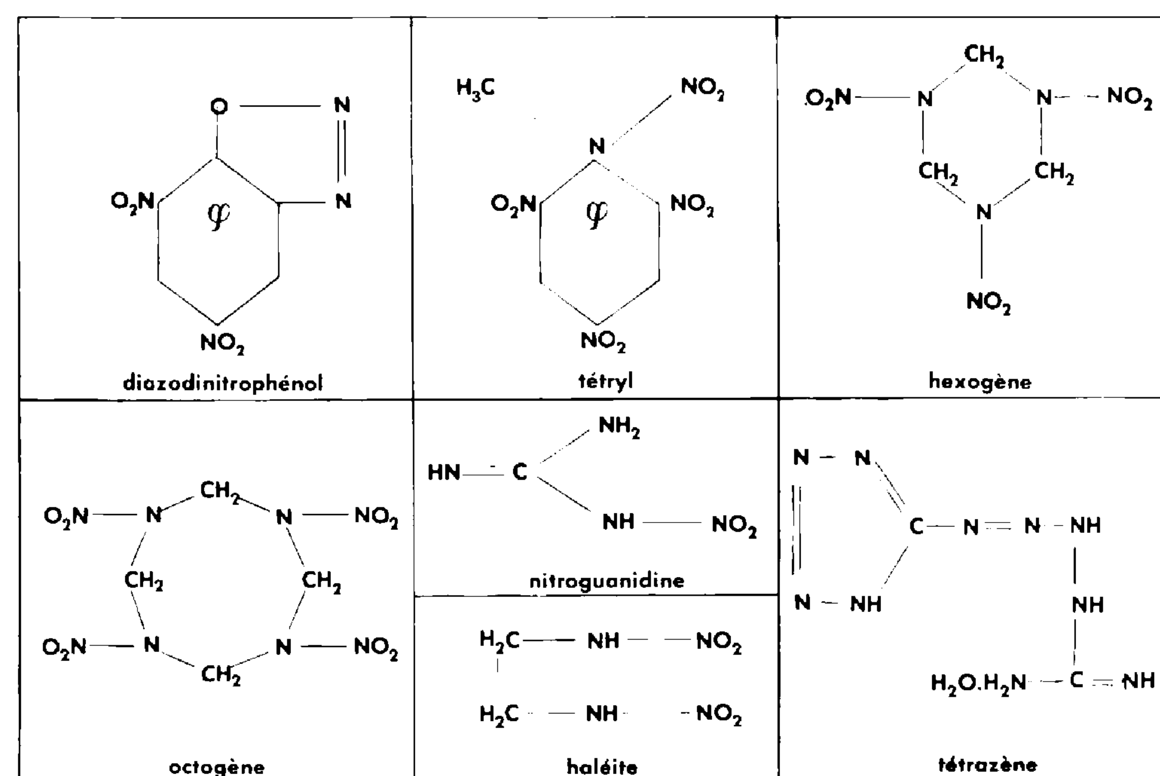

$NO_2—NH—CH_2—CH_2—NH—NO_2$.

Principaux explosifs

Les mélanges explosifs

Les mélanges explosifs sont infiniment nombreux. En premier lieu, on peut mentionner tous ceux que forment des gaz ou des vapeurs combustibles avec l'air ou l'oxygène. En dehors des moteurs à explosion, ces mélanges ne sont pas utilisés, sauf, cependant, depuis 1965 environ, des mélanges de propane et d'oxygène, qui servent dans des opérations de prospection sismique en mer.

Beaucoup de mélanges explosifs sont des associations de composés explosifs, comme les poudres propulsives modernes ou les mélanges appelés *pentolites* (penthrite et tolite) et *hexolites* (hexogène et tolite). Des mélanges de nitrate d'ammonium et de tolite renfermant 30, 40 ou 50 p. 100 de cette dernière ont été employés à grande échelle, pendant la Seconde Guerre mondiale, sous le nom d'*amatols* ; on a aussi utilisé l'*ammonal*, mélange de nitrate d'ammonium, de tolite et d'aluminium en poudre. De nombreux mélanges explosifs peuvent être obtenus en mélangeant de façon intime des matières comburantes avec des matières combustibles ; les matières comburantes employées pratiquement sont des oxydes (comme MnO_2) ou des sels riches en oxygène, comme les nitrates, les chlorates et les perchlorates ; la réaction chimique de l'explosion est la combustion, c'est-à-dire l'union à l'oxygène des éléments combustibles. La rapidité de cette réaction est d'autant plus grande que le mélange est plus intime ; c'est pourquoi, dans la fabrication des mélanges explosifs de



Formules de divers composés explosifs.

ce genre, on doit broyer finement les matières premières. La *poudre noire* est un mélange de nitrate de potassium, ou salpêtre, et de deux combustibles : le soufre et le charbon de bois ; elle ne détone pas, mais elle peut déflagrer très vivement, ce qui a permis de l'utiliser comme poudre aussi bien que comme explosif.

Les explosifs nitratés

Ce sont des mélanges à base de nitrate alcalin ou de nitrate d'ammonium avec des corps combustibles. La première mention d'explosifs à base de nitrate d'ammonium remonte à 1867, mais la fabrication industrielle d'explosifs de ce genre ne prit son essor qu'après les recherches que fit de 1883 à 1886 un ancien officier du génie, André Favier (1837-1889). La production des explosifs nitrates, couramment appelés aussi *explosifs Favier*, se développa très vite en France, où ils sont préparés par trituration des constituants sous les meules lourdes du même type que celles de la fabrication de la poudre noire ; la matière est ensuite désagrégée avec un broyeur à rouleau et tamisée ; ce mode de fabrication assure un mélange très intime, qui donne à l'explosif une bonne sensibilité à l'amorce. Ainsi est fabriqué l'explosif N n° 0, composé de 78,7 p. 100 de nitrate d'ammonium et de 21,3 p. 100 de tolite. À l'étranger, les explosifs nitrates sont généralement obtenus en brassant les constituants dans un malaxeur Werner, souvent après y avoir fondu les dérivés nitrés entrant dans la composition de l'explosif.

Outre leur prix de revient modéré, les explosifs nitratés ont l'avantage d'être peu sensibles au choc ou à la flamme. On leur reconnaît le caractère d'*explosifs de sûreté*, c'est-à-dire de produits qui ne présentent pas de risque d'explosion en masse par la combustion ou par les chocs les plus forts qui puissent se produire en cours de transport. Les explosifs qui renferment du nitrate d'ammonium sont en général hygroscopiques et, en milieu très humide, ils peuvent absorber de l'eau au point de devenir insensibles à l'amorce. On a pu, cependant, mettre au point des explosifs nitrates résistant à l'humidité, pouvant même être chargés dans des trous de mine renfermant de l'eau, en introduisant du stéarate de calcium dans leur composition.

Les explosifs chloratés

En général, les mélanges explosifs renfermant un chlorate sont très sensibles aux chocs. Aussi, les nombreuses tentatives — depuis celle de Claude Berthollet (1748-1822) en 1788 — pour faire des explosifs de mine à base de chlorate n'aboutirent-elles pratiquement que vers 1897, lorsque Street eut l'idée d'enrober le chlorate de potassium ou de sodium en poudre fine avec un produit à consistance grasse. Les explosifs chloratés, appelés aussi *cheddites*, eurent en France une grande vogue de 1910 à 1935 environ, et notamment l'explosif O n° 5, composé de 79 p. 100 de chlorate de sodium, de 5 p. 100 d'huile de ricin et de 16 p. 100 de dinitrotoluène ; actuellement, on n'en fabrique plus que de petites quantités pour le chargement des têtes de fusées paragrêles. Ces explosifs n'ont gardé quelque importance que dans les pays comme la Norvège, où l'énergie électrique, abondante, permet de produire des chlorates à bas prix.

Les dynamites

Les dynamites sont les explosifs à base de nitroglycérine ; en fait, depuis 1925 environ, la nitroglycérine y est remplacée par un mélange de nitroglycérine et de dinitrate de glycol, qui a des propriétés explosives pratiquement identiques à celles de la nitroglycérine, mais qui est incongelable par temps froid, ce qui a supprimé le risque des accidents que causait autrefois le gel des dynamites.

C'est Alfred Nobel (1833-1896) qui, en 1865, eut l'idée de mettre la nitroglycérine sous une forme plus maniable en la faisant absorber par une matière pulvérulente absorbante ; ainsi fut créée la dynamite n° 1, constituée par trois parties de nitroglycérine et une partie de kieselguhr, et qui, toutefois, ne fut plus fabriquée après 1900 : en effet, les dynamites à absorbant actif, c'est-à-dire combustible ou même doué lui-même de propriétés explosives, sont plus avantageuses. En 1875, Nobel inventa la *dynamite-gomme A*, masse élastique formée par 92 p. 100 de nitroglycérine et 8 p. 100 d'une nitrocellulose spéciale ; c'est un explosif de mine très puissant et très brisant. Par la suite, on a imaginé de nombreuses compositions dans lesquelles, à côté de la nitroglycérine et de la nitrocellulose, entrent également du nitrate de sodium ou d'ammonium, des matières cellulosiques, du dinitrotoluène, etc. Ces explosifs peuvent être classés, selon leur aspect physique, en : 1° *dynamites-gommes*, qui renferment entre 60 et 92 p. 100 de nitroglycérine et qui peuvent être tirées sous l'eau ; 2° *dynamites gélatinées*, qui comprennent de 40 à 60 p. 100 de nitroglycérine ; 3° *dynamites plastiques*, qui ont entre 25 et 40 p. 100 de nitroglycérine ; 4° *dynamites pulvérulentes*, parmi lesquelles il faut ranger diverses *grisou-dynamites*. La fabrication des dynamites à partir de la nitroglycérine et des autres constituants ne comprend que des opérations de mélanges ; longtemps, elles furent faites à la main dans des cuves doublées de plomb ; on emploie maintenant des pétrins mécaniques ou, pour la fabrication des dynamites pulvérulentes, des meules légères tournant sur une piste en bois. Aussitôt après leur fabrication, les dynamites sont mises en cartouches de 100 g, dont l'enveloppe est en papier et qui ont le plus souvent un diamètre de 30 mm.

Les explosifs antigrisouteux

En France, comme dans tous les pays producteurs de charbon, on reconnut, vers 1875, que, pour éviter dans les mines de houille les explosions de grisou ou de poussière de charbon, il était nécessaire de ne tirer que certains explosifs mis au point à cet effet. Entre 1884 et 1888, les travaux classiques d'Ernest Mallard (1833-1894) et d'Henry Le Chatelier (1850-1936) montrèrent que divers explosifs à forte teneur en nitrate d'ammonium ont, grâce à leur température d'explosion peu élevée, des qualités antigrisouteuses ; en 1908, Henri Dautriche (1876-1915) découvrit le rôle favorable qu'exercent sur les explosifs dans lesquels ils sont introduits les composés fournissant des ions alcalins dans la flamme. Lorsque, vers 1930, on reconnut que plus la vitesse de détonation est basse moins grandes sont les chances d'allumer le grisou, on chercha à faire des explosifs dont la faible densité limitait à 1 800 à 2 500 m/s la vitesse de détonation. On fut ainsi conduit à employer dans ces explosifs du nitrate d'ammonium dit « allégé », c'est-à-dire à faible densité apparente — comprise entre 0,7 et 0,9 —, et des matières combustibles très légères. Tous les explosifs antigrisouteux actuellement employés renferment du chlorure de sodium à un taux plus ou moins élevé (55 p. 100 dans l'explosif N n° 66) et un combustible léger, comme la farine de bois de balsa ou la poudre de roseau broyé.

Explosifs préparés au moment de l'emploi

Divers explosifs peuvent être préparés juste avant leur emploi, en mélangeant deux constituants qui, pris séparément, ne sont pas explosifs ; l'un est un comburant, l'autre un combustible.

Le premier exemple fut celui que décrit un brevet de 1871 de Hermann Sprengel (1834-1906) et que l'on obtient en mélangeant de l'acide nitrique avec un liquide combustible approprié. En 1881, Eugène Turpin (1848-1927) proposa de mélanger du peroxyde d'azote avec un liquide combustible, comme le sulfure de carbone ou le nitrobenzène ; ce sont des liquides qui constituaient l'*explosif à liquides séparés* des bombes d'avion : le liquide comburant et le liquide combustible, logés dans des réservoirs différents dans la bombe, se mélangeaient après le largage de l'engin, au cours de sa chute.

Les *explosifs à l'oxygène liquide*, qui apparurent en 1898, sont obtenus en imbibant d'oxygène liquide des matières combustibles pulvérulentes ; celles-ci, comme la farine de bois ou de liège, le noir de carbone, sont mises sous forme de cartouches à enveloppe en papier ; sur le lieu de l'emploi, ces cartouches d'absorbant sont mises à tremper dans des récipients spéciaux d'oxygène liquide. Dès qu'elles sont extraites de ces bacs de trempage, elles doivent être chargées dans le trou de mine et tirées dans un délai assez court. En France, on les a employées principalement dans les mines de fer ; on les emploie à grande échelle en Inde et aux États-Unis dans les travaux à ciel ouvert.

Depuis 1955 s'est beaucoup développé un explosif au nitrate d'ammonium qui se fabrique au moment de l'emploi ; il utilise le nitrate obtenu sous forme de sphérules poreuses, de 2 à 3 mm de diamètre, dans les tours de solidification du nitrate fondu lors de la fabrication des engrais au nitrate d'ammonium ; ce produit a de bonnes qualités absorbantes ; quand on ajoute de 5 à 7 p. 100 d'hydrocarbure liquide visqueux, celui-ci se répartit de façon homogène dans le nitrate solide. On obtient ainsi l'*explosif au nitrate d'ammonium et mazout*, appelé également *nitrate-fuel* ; c'est un explosif peu coûteux et peu sensible aux chocs, qu'il faut amorcer avec une cartouche-relais d'un explosif plus sensible.

Importance économique des explosifs

La production annuelle française d'explosifs de mine est de 50 000 t environ, à quoi il faut ajouter un millier de tonnes de poudres à usages divers. On ne saurait se passer des explosifs dans

l'industrie minérale extractive, et les percements de grands tunnels, comme celui du Saint-Gothard ou du Mont-Cenis, auraient été impossibles sans les explosifs.

L. M.

▶ *Déflagration / Détonation / Explosion / Poudre / Sensibilité.*

📖 **L. Vennin, E. Burlot et H. Lecorché, *les Poudres et explosifs* (Béranger, 1932). / J. Calzia, *les Substances explosives et leurs nuisances* (Dunod, 1969). / P. Tavernier, *Poudres et explosifs* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1969).**

explosion

Phénomène qui produit ou qui libère, en un temps très court, des gaz sous pression.

Toute explosion comporte des effets mécaniques et en particulier la production éventuelle d'un bruit souvent très fort. Regardé autrefois comme un caractère essentiel des explosions, le bruit, simple enregistrement par l'oreille de l'onde de choc lancée dans l'air par l'explosion, n'est plus considéré maintenant que comme une manifestation accessoire de l'explosion.

Classement

Les explosions peuvent être classées selon leur nature.

Explosions pneumatiques

Elles libèrent un fluide préexistant, enfermé, sous une pression plus ou moins élevée, dans une enceinte dont la paroi cède ; l'éclatement d'un réservoir d'air comprimé dont la paroi est insuffisamment résistante est une explosion pneumatique ; il en est de même de celui d'une bouteille d'un gaz liquéfié sous pression ou de celui d'une chaudière à vapeur. Dans les engins *Cardox*, servant à l'abattage du charbon ou à la désagrégation de matières agglomérées, c'est une explosion pneumatique que l'on produit ; ces engins sont constitués par des tubes à forte paroi, munis d'un disque de rupture, chargés en dioxyde de carbone et renfermant un élément chauffant ; la chaleur produite par celui-ci après la mise de feu élève la température et la pression du fluide jusqu'à la rupture du disque.

Explosions électriques

Elles sont dues à l'échauffement considérable et très rapide d'une matière traversée par un courant électrique intense ; par exemple, la décharge d'un condensateur à travers un fil électrique fin peut porter, par effet Joule, le métal à une température si élevée qu'il se transforme, dans son propre volume, en vapeur métallique à haute pression.

Explosions chimiques

Elles sont le fait d'une réaction chimique rapide dont un corps, ou un mélange de corps, appelé un *explosif*, est le siège. Quand on parle d'explosion sans ajouter d'épithète, il s'agit d'une explosion chimique.

Selon le processus qui les produit, on distingue les explosions homogènes et les explosions hétérogènes.

• Les *explosions homogènes* sont celles dans lesquelles la réaction chimique affecte simultanément la totalité de la masse en cause ; elles ont lieu soit dans un corps pur, soit dans un mélange homogène, qui est à tout moment à une température uniforme ; la vitesse de réaction (au sens de la cinétique chimique) est la même en tous les points du système ; cette vitesse va en croissant, atteignant finalement une valeur extrêmement élevée. De véritables explosions homogènes ne s'observent guère que dans les appareils de laboratoire, de dimensions de l'ordre du décimètre, où l'on peut maintenir l'uniformité de la température. Dans un appareil de grandes dimensions, comme sont en général ceux de l'industrie, la température ne peut être absolument uniforme ; s'il s'y passe une réaction qui va s'accélérant, il se trouvera un point ou une zone où l'explosion se déclenchera et, de là, s'étendra au reste de la masse ; toutefois, dans celle-ci, la matière étant sur le point d'atteindre les conditions d'explosion, l'explosion peut être dite « quasi homogène ». Les explosions accidentelles qui se produisent dans des réacteurs de l'industrie chimique appartiennent souvent à ce type d'explosion.

À partir du moment où un système chimique a été porté à une température à laquelle il commence à réagir, il s'écoule jusqu'à l'explosion homogène un temps appelé *période d'induction* de l'explosion, qui peut, selon les cas, aller d'une fraction de seconde à plusieurs jours ou plusieurs semaines.

• Les *explosions hétérogènes* sont celles qui, amorcées en un point d'un système, s'y propagent de proche en proche : la réaction s'accomplit dans une zone de faible épaisseur, de part et d'autre de laquelle se trouvent la matière qui n'a pas encore explosé et les gaz produits par l'explosion. L'explosion hétérogène se propage donc selon une onde. Il y a deux types d'explosions hétérogènes : la *déflagration* et la *détonation*. Dans les déflagrations, la réaction chimique se propage principalement par le jeu de la conductibilité thermique ; dans les détonations, elle est entretenue par l'onde de choc positive lancée dans le milieu qui n'a pas encore réagi. Il existe d'ailleurs toutes sortes de degrés dans les célérités et les intensités des déflagrations ou des détonations.

Explosions nucléaires

Elles font intervenir des transformations (fusion, fission, etc.) des noyaux d'atomes.

Toute explosion met en jeu une certaine énergie ; mais c'est à tort qu'on a voulu appeler *explosion* tout phénomène libérant rapidement de l'énergie ; encore faut-il, pour qu'il y ait une explosion véritable, qu'une certaine masse gazeuse serve de support à cette énergie. Quant à la quantité d'énergie mise en jeu, elle peut être fort petite en valeur absolue, comme dans les micro-explosions que A. Michel-Levy (1877-1955) et H. Muraour (1880-1954) réalisaient sur la platine d'un microscope. Dans le cas des explosions chimiques, l'énergie dégagée va de 1 200 à 8 000 kilo-joules par kilogramme de masse qui explose.

Action

Quelle que soit la nature d'une explosion, les gaz qu'elle produit ou qu'elle libère en un temps court exercent sur le milieu qui les entoure une action mécanique plus ou moins forte, éventuellement très brutale. Une explosion accidentelle entraîne des effets destructeurs, à cause, d'une part, de l'onde de choc qu'elle lance dans le milieu ambiant et, d'autre part, des éclats solides projetés à distance ; l'explosion (pneumatique) d'une chaudière et l'explosion (chimique) d'une bombe explosive ont des effets semblables. Les explosions que l'on produit intentionnellement, grâce à une mise en œuvre appropriée, peuvent produire des effets utiles, comme ceux que l'on obtient dans les travaux de minage ou lors du fonctionnement des artifices. C'est le plus souvent par une explosion chimique que l'on produit un effet utile : dislocation de roche, déblaiement de terrain, ameublissement des sols, production d'ondes sismiques en vue de travaux de prospection géologiques (prospection sismique), formage à l'explosif des métaux en tôle, lancement des projectiles, etc.

Les explosions ne sont pas seulement le fait de l'homme, mais il s'en produit aussi dans la nature. La foudre n'est autre chose qu'une explosion électrique que produit dans l'air l'éclair dans son trajet ; un coup de foudre peut mettre en jeu une énergie d'un million de kilojoules. Le 27 août 1883 eut lieu sur la Terre la plus forte explosion des temps historiques, lorsque, les parois du volcan de l'île de Krakatau ayant cédé, la lave chaude se déversant dans la mer transforma rapidement en vapeur un milliard de tonnes d'eau ; l'énergie de cette explosion pneumatique se chiffra en billions de kilojoules. Enfin, l'apparition subite au firmament d'une supernova est due à une explosion nucléaire dans une étoile, avec libération de sextillions de kilojoules.

L. M.

▶ *Cinétique chimique / Déflagration / Détonation / Explosif.*

exposition

Présentation publique d'œuvres d'art.

On donne généralement ce nom à une manifestation temporaire, par opposition à l'exposition permanente des œuvres dans les musées*. Les expositions d'art peuvent suivre un thème ou regrouper des œuvres apparentées soit par leur origine historique ou géographique, soit par leur style. Elles portent souvent le nom de *Salon* ou de *biennale*, de *triennale*, etc., pour indiquer leur périodicité.

L'exposition, fille de l'Académie

Le collectionneur aime souvent montrer ses trésors, mais l'artiste a toujours éprouvé le besoin de soumettre sa création au jugement du public. Les artistes grecs exposaient leurs œuvres à la Pinacothèque d'Athènes, ceux de la Renaissance italienne sur la place de la Seigneurie à Florence. C'est en France, au XVIIe s., que l'exposition artistique prit l'allure d'une manifestation officielle et organisée. En 1667, Louis XIV ordonna que les travaux des académiciens soient exposés. Ils le furent au Palais-Royal, puis au Louvre, d'abord dans la Grande Galerie (1699), ensuite dans le salon Carré (1725) : d'où l'appellation de *Salon*. Il s'agissait autant d'imposer une esthétique,

on s'en doute, que de faire connaître les œuvres des membres de l'Académie*.

À partir de 1673, un livret explicatif fut composé pour chaque exposition. Son insignifiance ne cessa qu'avec les commentaires de Diderot*. Les Salons de l'Académie, malgré leur présentation fort peu soignée, attiraient dès le XVIII[e] s. une foule telle que les grands seigneurs s'y faisaient conduire les jours de fermeture. Au XIX[e] s., les Salons, annuels ou bisannuels, furent toujours très suivis. De l'avis de Baudelaire*, qui en renouvela le genre, les commentaires étaient d'un faible niveau, l'exemple de Diderot n'ayant pas été imité longtemps. Chez l'auteur des *Curiosités esthétiques* apparaît le souci réel d'informer un nouveau public, la récente bourgeoisie venue au Salon par curiosité, snobisme ou instinct grégaire.

L'élargissement numérique du public des arts s'accentua avec le début des expositions universelles, dont la première eut lieu à Londres en 1851. Dressant l'inventaire des matériaux d'une civilisation, il était normal qu'elles fassent place à l'activité artistique. Outre la peinture de l'époque, elles firent connaître — et font encore connaître de nos jours — le renouvellement des techniques architecturales : c'est ainsi que furent construits des édifices-manifestes dont le plus illustre est la tour Eiffel.

Exposition-manifeste et exposition scientifique

Dans le domaine pictural, la solidarité des cercles officiels avec les formules les plus usées de l'académisme*, qui remportaient le maximum de récompenses aux Salons annuels, rejeta pour un temps les créateurs de formes nouvelles. Ce fut l'origine du Salon des refusés (1863) : l'étroitesse du choix du jury d'admission du Salon avait suscité une réaction du public, et l'on exposa en bloc les toiles refusées. Parmi elles, le *Déjeuner sur l'herbe* de Manet* déchaîna l'indignation des censeurs. Le scandale recommença avec la première exposition impressionniste* (1874) ; il ne se calma qu'avec l'entrée au Salon de Renoir* et de Monet*, en 1879 et 1880. Le Salon officiel faisait donc figure d'arrière-garde. Bien que l'État en ait, en 1881, abandonné l'organisation à la Société des artistes français, les néo-impressionnistes* n'y furent pas mieux reçus que leurs devanciers. On refusa *Une baignade à Asnières*, que Seurat* exposa au Salon des indépendants, dont il était lui-même un des fondateurs (1884). C'est par une exposition du Salon d'automne, fondé en 1903, que le public parisien connut Cézanne* et que se révéla le fauvisme*. Le Salon résultant d'initiatives privées, ne conférant ni prix ni médailles, apparaît alors comme le lieu d'expression des tendances qui révolutionnent la peinture occidentale.

Avec l'exposition qui choque naît le marchand moderne. Celui-ci, exposant systématiquement les œuvres de « ses » artistes, prolongeant son effort publicitaire par des publications, offre la compréhension, dans le meilleur des cas, ou au moins le goût du risque, que se refusait à assumer l'institution académique. Exposer des artistes inconnus ou débutants constitue un acte de foi, mais aussi un pari sur l'avenir : c'est le moyen de constituer des stocks à bon marché. Paul Durand-Ruel (1831-1922), puis Ambroise Vollard (1868-1939) et Daniel Henry Kahnweiler (né en 1884) s'inscrivent dans cette lignée. Leur influence sur l'orientation du goût fut déterminante. Durand-Ruel, exposant les toiles impressionnistes à New York, y conquit la sympathie aux tendances nouvelles, en même temps qu'un fructueux marché. Dans la voie ainsi ouverte se situe l'Armory Show (New York, Boston, Chicago, 1913), panorama de la création européenne confrontée à l'art américain, qui y gagna un élan nouveau. Chaque pays a maintenant ses expositions nationales périodiques, les unes traditionalistes, les autres orientées vers la recherche (voir l'éventail des Salons parisiens). Parmi les grandes confrontations internationales, la biennale de Venise est la plus ancienne (1895), *Documenta* de Kassel la plus « avant-gardiste ». Au Japon, après la Seconde Guerre mondiale, c'est l'initiative des grands journaux qui fit connaître les nouvelles tendances de l'art européen, puis de l'art américain. Le journal *Mainichi* fut à l'origine de l'Exposition annuelle d'art contemporain (dès 1947) et de la première biennale de Tōkyō (1952).

Dans les vingt dernières années du XIX[e] s. naquit l'exposition de type scientifique. L'histoire de l'art, dont le développement était alors récent, en France particulièrement, trouvait dans l'exposition son outil de travail scientifique, permettant l'irremplaçable contact avec l'œuvre. Préparées par des spécialistes, conservateurs de musées, de bibliothèques, professeurs, critiques d'art, ces expositions prétendent faire le point de ce que l'on sait sur un groupe d'œuvres, un style, une période. Cet état des questions est consigné dans le catalogue, qui prend les proportions d'une étude historique et critique. Parmi les plus notoires de ces premières expositions, on peut citer celle des *primitifs flamands* (Bruges, 1902) et celle des *primitifs français* (Paris, 1904). L'honnêteté scientifique n'excluant pas toujours la sensibilité nationaliste, la seconde, qui faisait reculer d'une bonne centaine d'années l'existence d'une école française, prenait l'allure d'une véritable revanche de l'orgueil national humilié : le coq gaulois décorait la couverture du catalogue.

L'exposition scientifique ne cesse de se perfectionner, ajoutant de nos jours à la bibliographie la projection de films relatifs au sujet étudié, soulignant sa parenté avec la musique, la littérature, etc. Le soin que l'on apporte à la présentation des œuvres est souvent remarquable. L'architecture de certains musées ou galeries est spécialement conçue pour les expositions temporaires (musées néerlandais, Hayward Gallery de Londres, galeries nationales du Grand Palais à Paris...)

L'âge d'or de l'exposition

Aucune époque ne s'est exprimée autant que la nôtre à travers l'exposition. Une exposition d'art devient un événement célébré, annoncé par tous les moyens de diffusion, radio, télévision, presse, affiche. À quoi cette expansion peut-elle répondre ?

Notons d'abord une tendance à analyser des mouvements artistiques de plus en plus étendus dans l'espace. La connaissance d'un style, de nos jours, ne saurait être limitée au cadre d'une école nationale. Les progrès des moyens d'investigation, la multiplication des travaux scientifiques rendent possibles, et même indispensables, les comparaisons à longue distance. Des considérations d'ordre différent — politique bien souvent — vont dans le sens de cette expansion. Telle exposition s'insère dans un contexte de détente entre l'« Est » et l'« Ouest ». C'est la reconnaissance d'une communauté culturelle qui a motivé les expositions du Conseil de l'Europe, inaugurées après la Seconde Guerre mondiale. Le maniérisme*, le baroque*, le gothique* y furent étudiés à travers la peinture, mais aussi la sculpture, l'architecture, les arts décoratifs de l'Europe entière. Plus ambitieux encore était le propos de l'exposition consacrée aux *Sources du* XX[e] s. (Paris, 1960-61), traitant dans un même ensemble de courants artistiques différents, mais imbriqués : Art nouveau, fauvisme, cubisme, futurisme, expressionnisme... Il s'agit là non plus seulement de caractériser un style, de le reconnaître au-delà des contingences locales, mais d'aborder, par le biais des œuvres d'art, l'étude d'une tranche de civilisation.

C'est l'occasion d'affirmer que l'œuvre d'art ne saurait être étudiée indépendamment du contexte où elle est née. L'introduction de chronologies, de préfaces traçant un tableau politique, économique, social, psychologique du milieu d'origine des œuvres contribue à modifier l'idée que le visiteur peut se faire de la création artistique. Si l'importance du génie n'est pas niable, elle n'est, cependant, plus seule en cause : la conception romantique de l'œuvre d'art perd du terrain.

Cet élargissement incontestable de la perspective des expositions s'accompagne-t-il d'un élargissement du public ? Oui, si l'on s'en tient strictement à l'aspect quantitatif. Cependant apparaissent, outre les discriminations sociales qui existent toujours, celles, moins souvent signalées, entre les grandes et les petites villes. Le phénomène est particulièrement marqué dans les pays à organisation centralisée. La valeur des objets exposés, les coûts de transport et d'assurance, le manque de locaux appropriés interdisent la diffusion des expositions les plus importantes dans des villes de taille modeste — voire même, en France, en dehors de Paris.

Certains spécialistes de la muséologie, conscients de ce problème, ont proposé et réalisé des expositions itinérantes. Des œuvres plus modestes que celles des grandes expositions y sont souvent accompagnées de reproductions photographiques permettant des comparaisons, de tableaux explicatifs, de cartes situant des rapports géographiques. On accrédite ainsi une conception de l'art moins étroite que le culte du chef-d'œuvre pratiqué par certains publics dits « cultivés ». En Angleterre fonctionne depuis plus d'un siècle le service de prêt du Victoria and Albert Museum de Londres, qui alimente des expositions dans les écoles des beaux-arts, les écoles normales et l'enseignement secondaire.

L'objet est généralement appréhendé plus facilement que la peinture, et l'on a sans doute raison d'insister sur son rôle : celui de lien entre l'idéal artistique et la vie sociale. Mais la vogue actuelle de l'exposition d'artisanat relève de causes complexes. Luxe d'une

époque industrialisée ou refuge d'un état d'esprit « passéiste », exaltation de techniques millénaires revivifiées par l'inspiration moderne ou prolongation artificielle du folklore, la tentative rejoint le phénomène d'expansion du tourisme. L'éventail des manifestations est très vaste, des travaux d'un potier de village à la biennale de la tapisserie de Lausanne (depuis 1963).

À l'opposé se situent les expositions d'esthétique industrielle — parmi lesquelles la triennale de Milan, qui remonte à l'entre-deux-guerres —, où les techniques les plus modernes sont appliquées à l'étude de l'environnement quotidien, du luminaire à l'automobile et au décor architectural.

Presque chaque année, les grandes capitales dédient aux vedettes de l'art moderne (Picasso, Matisse, Chagall) de monumentales rétrospectives. Des centaines de milliers de visiteurs s'y pressent en foules compactes. En dépit des moyens didactiques parfois mis à leur disposition (catalogues mieux conçus, radioguidage...) s'agit-il vraiment là de formation artistique ? La comparaison entre l'énormité des moyens mis en œuvre pour financer des entreprises éphémères et l'exiguïté de certains budgets d'enseignement artistique conduit à en douter. L'attrait de l'image, la satisfaction de remplir le « devoir de culture » que se reconnaissent les mécènes actuels (grandes sociétés industrielles, gouvernements) se mêlent sans doute au désir plus ou moins conscient de créer sans danger par l'art — comme par le sport — les lieux de communion qui manquent à une société de plus en plus cloisonnée.

E. P.

▶ *Art / Critique d'art / Musée.*

📖 **R. Moulin, *le Marché de la peinture en France* (Éd. de Minuit, 1967). Revues : *la Revue du Louvre et des musées de France* (Paris). / *Museum* (Unesco, Paris).**

expressionnisme

Mouvement littéraire et artistique, dont le centre était l'Allemagne et qui apparut au début du XXe s. et disparut vers les années 1925.

L'expressionnisme en littérature

Introduction

L'expressionnisme n'est pas une école : il n'a pas de chef de file, peu de théoriciens ; souvent même les auteurs ne se connaissent pas, et certains ne sont expressionnistes que par quelques œuvres d'adolescence. L'expressionnisme naît dans l'« atmosphère » de la Première Guerre mondiale. Dans une « société sans Dieu » qui se fonctionnarise, se mécanise, se divise de plus en plus en pauvres et en riches, et dont les groupes nationaux d'une manière absurde se détruisent, la jeune génération pousse le cri de l'âme et du cœur ; c'est l'expressionnisme. Pour échapper à une condition humaine monotone et brutale, à ce monde moderne de villes tentaculaires, d'usines gigantesques, de casernes, de prisons et de morgues, une génération de poètes et d'artistes appelle les individus à se sauver d'abord par la création, par la pureté morale, par la nostalgie vers un homme nouveau et une humanité nouvelle. Mais, pour être entendu d'une société supposée amorphe, il convient de s'exprimer avec violence, de toucher à la langue — cette infrastructure de la pensée —, de la modifier pour modifier l'homme. Il faut libérer la poésie, en faire une vision pour accroître sa force, expulser les termes faibles (adjectifs ou adverbes) au profit des substantifs et des verbes ; il est nécessaire que le théâtre et le roman se fassent missionnaires, démontrent, soient même moralisants. C'est l'extase ou la vision qui doivent indiquer l'issue possible, si elle existe. En ce sens, l'expressionnisme restera « suspendu », socialement et politiquement inefficace ; il s'agira avant tout d'une tentative d'expansion de l'âme et du cœur à travers la langue médium ; finalement une esthétique et une éthique. Les filiations sont nombreuses : elles vont de Hölderlin à Rimbaud, du Sturm und Drang à Nietzsche et à Whitman, de Goya à Van Gogh, de Strindberg à Dostoïevski et à Verhaeren. Mais les thèmes sont ceux du début du XXe s. dans un pays industrialisé, aux institutions relativement rigides et conservatrices, bientôt en proie au plus sanglant conflit : la ville, la guerre, la société répressive, la mort, la dissection physique et morale, la communauté future idéale. C'est surtout cette unité des thèmes qui fait la relative unité du mouvement. En poésie, par exemple, on peut suivre certains thèmes pendant les deux décennies expressionnistes : on trouve dès 1903 un poème consacré à la morgue chez Viktor Hadwiger (1876-1911) ; ce lieu macabre ne cessera de hanter la poésie que vers les années 20 ; le thème de la ville tentaculaire et meurtrière est général, ainsi que celui de la guerre. Même certains thèmes secondaires, comme Ophélie, la jeune fille noyée habitée par un nid de rats (Georg Heym, Gottfried Benn, Brecht...), se font presque recettes et mythes dans le meilleur des cas. Cela ne va pas sans un certain schématisme : la ville est le monstre qui engloutit les hommes et ramène vers lui, pour les broyer, ceux qui se refusent ou s'échappent ; la guerre est la meule gigantesque qui écrase l'humanité (l'écrivain expressionniste n'analyse ni les causes ni les faits ; il projette sa vision) ; la société répressive est représentée par le Père élevé au rang d'archétype ; la société n'est pas un ensemble d'hommes, mais de robots ; il ne s'agit donc pas de montrer au théâtre des individus différenciés qui nouent des intrigues, ont des caractères, vivent dans un milieu, mais des automates, dont le héros, souvent médiocre mais de bonne volonté, se détache pour essayer d'atteindre à une nouvelle humanité.

L'expressionnisme lyrique

L'expressionnisme lyrique dure environ deux décennies : ses premières manifestations se situent aux environs de 1900, et ses dernières vers les années 23. Else Lasker-Schüler, Alfred Mombert, Ernst Stadler marquent les premiers jalons ; l'expressionnisme lyrique atteint son apogée vers les années 12 avec Georg Heym, Oskar Loerke, Franz Werfel, Gottfried Benn*, Walter Hasenclever, Vassili Kandinsky*, Georg Trakl*, Johannes R. Becher, August Stramm, Carl Einstein, Klabund (Alfred Henschke), et il débouche vers 1920 sur un lyrisme plus orienté avec Ernst Toller, Bruno Goetz et Bertolt Brecht*.

Le style de cette poésie est variable. Il peut être pathétique et tendre vers le monumental (Heym), se montrer incisif et précis (Benn), se faire expansion (Stadler) ou mécanisme parfaitement réglé (Stramm), travailler avec des clairs-obscurs particulièrement appuyés (Trakl), pousser le dynamisme jusqu'à la violence (Becher). Il est en tout cas une réaction contre l'esthétisme vieilli du néoromantisme, contre le « formalisme aristocratique » de l'impressionnisme et de l'école de Vienne de Hugo von Hofmannsthal, contre l'art pour l'art du cercle de Stefan George et le faux culte de la personnalité qui s'y développe.

D'une certaine manière, l'expressionnisme lyrique se situe entre l'œuvre des « hautes solitudes » (S. George ou R. M. Rilke) et celle des grands poètes pamphlétaires que sont Erich Kästner, Kurt Tucholsky ou Joachim Ringelnatz ; il reste surtout vision et cri de l'âme. Encore faut-il se montrer prudent, car il arrive qu'un poète, Becher par exemple, écrive successivement, voire simultanément, des poèmes expressionnistes par le style et le thème et des poèmes activistes qui se veulent d'une grande efficacité politique. De même, un poète comme Gottfried Benn, expressionniste par son style, se garde bien du vague à l'âme ou de l'irrationnel sentimental, extatique et même religieux du mouvement.

Regardons une anthologie du lyrisme expressionniste. Les titres sont *Morgue, Jeune fille noyée, l'Express, Guerre, Bataille de la Marne, Paysage héroïque, la Ville, Faubourg dans le föhn*... Les campagnes et la nature (sauf chez Trakl) entrent peu dans cette poésie : pas d'émotion werthérienne devant le clair de lune, l'expressionnisme fait de la nature une forêt-cercueil (Becher) ou la pourriture qui est la fin de toute chose (Benn, Heym, Brecht) ; les habitations des hommes ce sont les cités-casernes, les logements miséreux ; l'environnement ce sont les cheminées d'usine, les morgues, les boucheries, les ordures, les rats, les tranchées ; dans les rues, des individus-robots pressés et poussés vont en tous sens ; seul l'orgue de Barbarie met une ultime note romantique (Becher) ; la ville, d'ailleurs, dévore ses habitants, broie leurs pauvres pensées, vomit sans cesse une lie appelée *hommes* par dérision ; elle est la préfiguration de l'univers concentrationnaire (Heym) ; il est d'ailleurs remarquable qu'aucune distinction ne soit faite entre les quartiers pauvres et les quartiers riches : Heym et les autres voient la ville dans son ensemble, et il faut attendre les poèmes de Becher pour que la vue des quartiers misérables provoque chez le poète une revendication sociale et politique.

Cette ville a-t-elle au moins un centre ? Oui, mais ce n'est plus la cathédrale ou la maison commune, c'est l'hôpital et c'est la morgue (le cimetière au bord de la cité étant, somme toute, trop paisible). À l'hôpital, les fièvres rôdent dans les couloirs, les bistouris font leur besogne, les cancers vous absorbent lentement ; dans la morgue, la lymphe s'étale, les relents passent, le cadavre dérisoire ne triomphe pas longtemps ; les habitants de la ville horrible se donnent là l'ultime rendez-vous.

La guerre, elle aussi, est vision. Les expressionnistes ne s'exclameront pas comme Apollinaire : « Ah, que la guerre est jolie. » Ils ne chanteront pas le « bel obus semblable aux mimosas en fleurs ». Ils montreront la fournisseuse de la mort dans son horreur mythique et dans son apocalypse : chez Heym, elle se dresse soudain « celle qui longtemps dormit » ; elle est comme la divinité Épidémie, calme et terrifiante ; Trakl étend sa vision jusqu'en ce lieu où s'amasse dans un fond de prairie un nuage rouge habité par le dieu furieux des Combats, puis « toutes les routes se jettent dans la noire pourriture. Sous les branchages dorés de la nuit et des étoiles, l'ombre de la sœur vacille par les bois silencieux pour saluer les esprits des héros, les têtes saignantes [...] » ; le poète expressionniste « voit » au-dessus des soldats, et il traite la guerre comme d'autres traiteraient le mythe solaire à travers la corrida. Cependant, aux limites de l'expressionnisme, certains poètes, comme René Schickelé, ne considèrent le conflit que comme une boucherie inutile et se prononceront pour un pacifisme intégral ; d'autres encore, tel Becher, refuseront le principe même de la guerre nationaliste et impérialiste.

Mais il faut souligner que la vision du poète expressionniste est surtout une projection intérieure ; c'est comme si, devant cette génération, la réalité solide et saine s'était désagrégée et qu'il ne restait plus « que ses grimaces », comme le dit Gottfried Benn : « L'esprit n'avait aucune réalité. Il se tournait vers son intérieur, vers son être, sa biologie, sa construction, sa lueur. La méthode pour vivre cela, pour s'assurer de son domaine, c'était l'augmentation de sa force créatrice, quelque chose d'hindou, c était l'extase, une certaine ivresse intérieure. »

Le théâtre expressionniste

Le théâtre expressionniste obéit à la même esthétique et à la même éthique que la poésie. Mais il traite plus volontiers du passage de la société des robots à la communauté nouvelle et plus humaine. Le genre le plus caractéristique est le *Stationendrama* : différentes étapes (les « stations ») remplacent l'enchaînement logique de l'action ; le héros fait la route qui doit le mener vers sa réalisation encore idéale (l'homme nouveau) ; il échoue, mais il est justifié (et sauvé) parce qu'il a quitté la mesquine et monotone société.

Ce faisant, l'expressionnisme rompt avec le théâtre tel qu'il existait depuis la Renaissance ; le drame, en effet, était fondé sur les conflits de caractères, sur les intrigues, sur les contradictions et un dénouement ; l'expressionnisme supprime d'un coup caractères, milieux et intrigues ; il rejoint le mystère du Moyen Âge pour affirmer la présence d'un héros à la fois minable et exemplaire, reflet de l'homme à recréer ; plus de conflits classiques ou bourgeois, l'action est un déroulement, un chemin qui parfois ressemble au chemin de croix. Une « Tragödie » de Strindberg* datant de 1898 fournit le prototype du genre, et elle porte le nom symbolique du *Chemin de Damas*. L'Inconnu, seul d'abord, se divise : le Moi qui tend vers le mal, le Moi qui tend vers le bien, puis l'Inconnu et le Connu, le Tenté et le Tentateur ; à un coin de rue, l'Inconnu rencontre Eve la Dame, qui le suit en éloignant de lui les démons, mais, aussitôt que la Dame s'éloigne, les démons l'assaillent de nouveau sur ce chemin de Damas : ce sont le Confesseur, le Mendiant, le Médecin, le Fou..., et ainsi durant sept stations ; à la fin, la Dame elle-même se révèle être une partie de ce *moi* déchiré qui toujours revient à l'entier et ne trouve pas d'issue ; l'Inconnu a cru entrevoir au-delà de cet univers qu'il est à lui seul, mais ce n'était que mirage ; il finit par se retrouver au même coin de rue où il rencontra la Dame ; la boucle se referme ; sur cette route vers Damas, l'Inconnu ne rencontre pas le miracle ; à première vue, le nihilisme semble total, mais le fait que l'Inconnu se soit mis en route et qu'il ait cherché à sortir de son cercle fait déjà de lui un homme nouveau. Dès cette première pièce, la succession des points d'intensité remplace le déroulement logique de l'action, les personnages sont rendus anonymes (l'Inconnu, la Dame, le Mendiant...), le *moi* lyrique domine, le général remplace partout le particulier. Des années plus tard, Paul Kornfeld, dans l'introduction de son drame *Die Verführung* (*la Séduction*, 1916), expliquera ces tendances de l'expressionnisme : « L'acteur pour répondre à la volonté nouvelle de l'art doit se libérer de la réalité et se séparer des attributs de celle-ci pour n'être que le représentant de la pensée, du sentiment et du destin. »

Le thème du *Chemin de Damas* est repris dans un *Stationendrama* écrit en 1916 par Georg Kaiser*, *Von Morgens bis Mitternachts (Du matin à minuit)*. Un caissier est arraché au rythme monotone de son existence par le parfum d'une dame inconnue qui ne fait que passer ; rendu à lui-même par ce parfum, le caissier vole l'argent nécessaire à la vie nouvelle qu'il prétend mener ; les « stations » vont le conduire à la course des Six-Jours, au bal, à l'Armée du salut, où il ne verra que l'ombre de la charité ; il ne trouvera d'issue que dans le suicide et s'affaissera contre la croix cousue sur un rideau : « Au début il était nu, à la fin il était nu — du matin à minuit il a parcouru le cercle. » Le modeste caissier a créé sa mort ; il a voulu une « fin », alors que « dans la vie d'ici-bas, dit Rudolf Paulsen, il n'y a pas de fin ; elle est cherchée, mais jamais trouvée ».

Souvent le jeu théâtral dépasse le *moi* : les hommes et leurs événements sont juxtaposés et confrontés dans le temps et l'espace : dans la pièce *Nebeneinander (À côté l'un de l'autre)* du même Georg Kaiser, la scène est divisée en trois ; sur chaque plateau se déroule une action, et les trois actions simultanées sont unies par un lien connu des spectateurs, mais inconnu des personnages. Dans un habit qui lui a été remis, un prêteur sur gages trouve une lettre de rupture adressée à une jeune fille qui menace de se suicider si celui qu'elle aime ne revient pas sur sa décision ; l'adresse étant illisible, il se met en route et fait enquête pour retrouver et secourir la désespérée. La disposition scénique est habile et nouvelle pour l'époque. Nous assistons simultanément aux trois actions : celle de la jeune désespérée, celle du séducteur et celle du prêteur sur gages. Certes, ce dernier échoue dans son entreprise — c'est le sort de tous les héros de l'expressionnisme —, mais la recherche qu'il a commencée par altruisme l'a sorti de lui-même et de son monde : il s'est senti coupable parce que responsable de la vie d'un de ses semblables, il s'est mis en route, il est entré ainsi dans la communauté des hommes nouveaux. Plus tard, dans *Die Koralle (le Corail)* et dans *Gas*, Georg Kaiser traitera plus directement de la condition humaine dans un monde industrialisé et technique ; la dépersonnalisation des personnages sera plus radicale encore ; certains, réunis souvent en groupes à la manière des chœurs antiques, ne se feront plus remarquer que par la couleur de leurs vêtements ; ces hommes-robots sans qualité seront simplement les hommes en rouge ou les hommes en bleu.

Une autre tendance du théâtre expressionniste, moins intellectuelle que celle de Strindberg ou de Kaiser, apparaît dès 1891 avec le fameux *Frühlings Erwachen (Éveil du printemps)* de Wedekind* : elle exprime la révolte souvent violente d'une jeunesse accablée par l'hypocrite morale de ses pères, par l'âme étriquée de ses maîtres, par les carcans que lui imposent le militarisme et le fonctionnarisme, enfin par la brutalité de mœurs superficiellement polies. Dans sa *Lulu-Tragödie*, Wedekind nie avec force le monde bourgeois et glorifie une sexualité et une liberté sans tabou ni censure. Le vent de révolte né avec ce théâtre se propage rapidement. Fritz von Unruh (1885-1970), dans ses drames à la dynamique puissante, nous entraîne dans un univers de forces telluriques et primitives, vers les mythes de la guerre et du sang, que l'amour pourtant baigne de sa lumière. Au début de sa grande tragédie appelée *Ein Geschlecht (Une race)*, les fils détestent leur mère ; ils veulent détruire tous les moules et toutes les traditions qui enserrent la pensée ; cependant, la mère reconnaît que ses enfants ne luttent pas contre elle, mais contre le vieux monde sclérosé, contre l'ordre étatique, contre cette puissance qui porte le nom symbolique de *patrie* : les fils se dressent contre le monde masculin ; c'est la loi qui doit être brisée ; ce sont les verrous qui doivent sauter ; est-ce la nostalgie du chaos ? Non, il faut plutôt revenir au mythe d'Antée : toucher la Terre, la Mère. Cette quête trouvera sa conclusion dans *Platz*, la suite de *Geschlecht*, qui se termine ainsi : « Je vois profondément dans le cœur du monde : sortie de cet amour nouveau, ta force créera des hommes nouveaux. »

Cette tendance du théâtre expressionniste qui vise à la destruction des valeurs bourgeoises produira des œuvres féroces, grinçantes, spirituelles aussi et parfois pleines d'humour, où apparaissent, à l'état de projets, des procédés stylistiques ou scéniques qui, plus tard, seront appliqués et développés d'une façon systématique au théâtre et au cinéma ; citons *Krieg. Ein Tedeum (Guerre. Un Te Deum)* de Carl Hauptmann (1858-1921) et le *Methusalem oder Der ewige Bürger* d'Ivan Goll (1891-1950), écrit en 1922.

La prose expressionniste

Pour la prose, Dostoïevski est le maître des expressionnistes ; ceux-ci découvrent dans ses romans cette transparence derrière laquelle se meuvent les forces inconscientes et les énergies incontrôlées. Mais, là aussi, dans les œuvres les plus typiques, l'amour plane

et enveloppe les damnés de la terre ; l'expressionnisme reste un idéalisme, et ce n'est pas sans raison qu'Albert Ehrenstein écrit : « Tout est réel, sauf le monde. »

Comme au théâtre, deux tendances apparaissent dans la prose expressionniste, qui, selon le cas, se contrarient ou se conjuguent : la démolition du réel bourgeois et le dégagement d'un nouveau réel rayonnant, juste et authentique. C'est ainsi que l'attaque menée par Heinrich Mann (1871-1950) contre l'Allemagne wilhelminienne dans son *Professor Unrat* (1905) place l'auteur à côté des expressionnistes et que la mise à nu de la construction du *moi* dans les fascinantes proses de Gottfried Benn est également dans les objectifs du mouvement. L'érotisme aussi est utilisé contre les tabous sociaux (*Nouvelles* et *Timur* de Kasimir Edschmid ; *Aïssé* de Schickelé). Cependant, la dynamique expressionniste ne s'arrête pas aux thèmes : elle pulvérise la forme traditionnelle. Kurt Adler (1892-1916), dans *Nämlich* (*Notamment*, 1915) et *Die Zauberflöte* (*la Flûte enchantée*, 1916), bannit de ses romans l'action, dissout le temps, mêle les lieux ; Carl Einstein, dans *Bebuquin*, écrit entre 1906 et 1909, était même allé plus loin : personnages et actions avaient été supprimés — seule subsistait la vie imprévisible, aléatoire, imaginative des êtres et des choses.

Cependant et loin des œuvres avant-gardistes, c'est sans doute Alfred Döblin (1878-1957) qui, dans *Die drei Sprünge des Wang-Lun (les Trois Sauts de Wang-Lun)*, donne en 1915 la prose expressionniste la plus typique. Ce roman, écrit en 1912-13, nous mène en Chine ; le thème d'origine était l'insurrection des chercheurs d'or de la Lena et sa répression par les troupes du tsar — mais désirant aller au-delà du politique, atteindre le religieux et cette extase si caractéristique, l'auteur s'appuie sur le soulèvement de Wang-lun en 1774 : les Wu-wei (les Non-Agissants, que Döblin nomme les « Vraiment-Faibles ») se libèrent de la religion officielle et n'adorent plus que l'âme de l'univers ; ils renoncent aux biens de cette terre et s'abandonnent au destin pour atteindre le nirvāṇa. Dans cette œuvre nous retrouvons les problèmes fondamentaux de l'expressionnisme : la révolte ou la soumission, le oui au monde ou le non, le royaume idéal, l'au-delà ramené sur cette terre. Comme toujours, il n'y a pas de conclusion : les Vraiment-Faibles sont écrasés ; mais ce n'est pas en vain : ils ont montré aux hommes l'exemple de leur sacrifice.

Les œuvres expressionnistes restent « suspendues » et indécises comme s'il leur manquait le point final : elles sont comme le reflet de l'existence des poètes qui les créèrent ; rarement, en effet, une génération de créateurs fut à ce point persécutée, décimée, exilée. Parmi les poètes, K. Adler, G. Engelke, W. Ferl, A. Lichtenstein, E. W. Lotz, W. Runge, R. J. Sorge, Stadler, A. Stramm tombèrent sur les champs de bataille ; beaucoup durent fuir l'Allemagne en 1933, lorsque les hitlériens prirent le pouvoir : Becher, A. Ehrenstein, Einstein, Hasenclever, M. Herrmann-Neisse, Else Lasker-Schüler, K. Otten, E. Toller, von Unruh, Werfel, A. Wolfenstein, P. Zech ; certains ne trouvèrent pas à l'étranger l'hospitalité qu'ils auraient été en droit d'espérer et se suicidèrent. Et quand ceux qui avaient survécu purent, après la guerre, regagner l'Allemagne, l'expressionnisme était presque oublié.

P. G.

📖 ***Menschheitsdämmerung*, anthologie expressionniste présentée par K. Pinthus (Hambourg, 1920 ; nouv. éd., 1959). / P. Wiegler, *Geschichte der deutschen Literatur* (Berlin, 1930 ; 2 vol.). / W. Paulsen, *Expressionismus und Aktivismus* (Berne et Leipzig, 1935). / *Deutsche Lyrik des expressionistischen Jahrzehnts* (Wiesbaden, 1955). / K. Edschmid, *Lebendiger Expressionismus* (Munich, 1961). / I. et P. Garnier, *l'Expressionnisme allemand* (A. Silvaire, 1962).**

Chronologie de l'expressionnisme littéraire

1891 Frank Wedekind : *Frühlings Erwachen (Éveil du printemps)*, créé en 1906.

1898 August Strindberg : *Till Damaskus (le Chemin de Damas)*, créé en 1900.

1904 Ernst Stadler : *Präludien (les Préludes)*.

1905 Fondation de « Die Brücke » (le Pont) à Dresde.

1911 René Schickelé : *Weiss und Rot (Blanc et rouge)*.Georg Heym : *Der ewige Tag (le Jour éternel)*.

1912 Franz Werfel : *Der Weltfreund (l'Ami du monde)*.Gottfried Benn : *Morgue und andere Gedichte*.Ernst Barlach : *Der tote Tag (le Jour mort)*, créé en 1919.Reinhard Johannes Sorge : *Der Bettler (le Mendiant)*, créé en 1917.

1913 Oskar Kokoschka : *Der brennende Dornbush (l'Épine brûlante)*, créé en 1917.

1914 Johannes Robert Becher : *Verfall und Triumph (Déclin et triomphe)*.Ivan Goll : *Der Panamakanal (le Canal de Panamá)*.Walter Hasenclever : *Der Sohn (le Fils)*, créé en 1916.Carl Hauptmann : *Krieg. Ein Tedeum (Guerre. Un Te Deum)*.Georg Kaiser : *Die Bürger von Calais (les Bourgeois de Calais)*, créé en 1917.Georg Trakl : *Gedichte (Poèmes)*.

1915 Alfred Döblin : *Die drei Sprünge des Wang-Lun (les Trois Sauts de Wang-Lun)*. Kasimir Edschmid : *Die sechs Mündungen (les Six Embouchures)*.

1916 Georg Kaiser : *Von Morgens bis Mitternachts (Du matin à minuit)*.

1917 Georg Kaiser : *Die Koralle (le Corail)*, représenté la même année.R. Goering : *Seeschlacht (Bataille sur mer)*, créé en 1918. Fritz von Unruh : *Ein Geschlecht (Une race)*, créé en 1918.

1918 Georg Kaiser : *Gas* (Ire partie), représenté la même année.

1919 Ernst Toller : *Die Wandlung (le Changement)*.

1920 Georg Kaiser : *Gas* (IIe partie), représenté la même année.Fritz von Unruh : *Platz*, représenté la même année.

1922 Ivan Goll : *Methusalem*, créé en 1924.

1923 Georg Kaiser : *Nebeneinander (À côté l'un de l'autre)*, représenté la même année.

L'expressionnisme en art

Avant 1914

Les précurseurs

Si la tendance expressionniste s'est cristallisée en Allemagne avant 1914, ses signes avant-coureurs émanent de l'œuvre de puissantes personnalités originaires des régions périphériques de l'Allemagne : le Norvégien Edvard Munch* (1863-1944), le Hollandais Vincent Van Gogh* (1853-1890), le Belge James Ensor* (1860-1949), le Français Toulouse-Lautrec* (1864-1901). À la fin du XIXe s., la peinture européenne, largement dominée par le prestige de l'école française, était encore attachée au réalisme*, soit dans la tradition de Courbet, soit dans celle, plus récente, de l'impressionnisme*, et les précurseurs de l'expressionnisme ont tous bénéficié de l'apport technique de ce dernier, en faveur de l'émancipation de la couleur et de la liberté du métier. Le symbolisme*, qui, de 1890 à 1900 environ, triomphe dans les métropoles artistiques (Paris, Bruxelles, Vienne, Munich), n'intéresse ces précurseurs que dans la mesure où l'intention compte désormais davantage dans l'appréciation de l'œuvre et entraîne une concentration des moyens (lignes et surfaces colorées) tout opposée à l'éparpillement de la touche impressionniste. C'est ainsi que Munch, qui doit tant à la virtuosité graphique du « Jugendstil » (v. Art nouveau), donne avec *le Cri* (1893, Oslo, galerie nationale) un des manifestes de l'expressionnisme. Cinq ans auparavant, Ensor avait peint *l'Entrée du Christ à Bruxelles* (1888, en dépôt au musée des beaux-arts d'Anvers), chef-d'œuvre dont la verve caricaturale offre plus de rapports avec l'esprit de Lautrec qu'avec le pessimisme halluciné de Munch ; Lautrec, essentiellement dessinateur, associe parfois à un trait volontiers elliptique des couleurs aux franches dissonances (*la Femme tatouée*, 1894, Berne, coll. Hahnloser). L'apport de Van Gogh est double ; en 1885, il a déjà exécuté à Nuenen, en Hollande, *les Mangeurs de pommes de terre* (Amsterdam, fondation V. W. Van Gogh), toile sombre, grassement peinte, aux intentions symboliques évidentes (éloge de la rusticité) et qui n'aura de véritable descendance que beaucoup plus tard ; son œuvre française retient par une psychologie plus profonde (*Portrait* dit « *d'un acteur* », 1888, Otterlo, musée Kröller-Müller) et par le dynamisme coloré de l'exécution. Chez ces peintres, si différents l'un de l'autre, l'expérience vécue est inséparable de l'œuvre, et il s'agit de destins éminemment contrariés, par la fréquentation précoce de la maladie et de la mort (Munch), par le poids de l'infirmité (Lautrec), par la misère physiologique et sociale (Van Gogh), par l'entrave permanente d'un milieu stupide et hostile (Ensor).

L'Allemagne et Die Brücke

La situation de la peinture en Allemagne au début du XX s. et une affinité particulière du génie germanique devaient faire de ce pays la terre d'élection de l'expressionnisme au tournant du siècle. Max Liebermann (1847-1935), Max Slevogt (1868-1932), Lovis Corinth (1858-1925) empruntaient encore à l'impressionnisme des effets, assez appuyés, de facture ; sous l'influence du courant d'idées symbolistes, la jeune génération rejetait cet art souvent lourd et superficiel, et, malgré la caducité de ses formules, elle était touchée davantage par l'idéalisme postromantique de Hans von Marées (1837-1887) et d'Arnold Böcklin*. Le renouvellement de l'intérêt pour les traditions nationales, qui était né avec le romantisme, remit en faveur les peintres des XVe et XVIe s. (Grünewald et surtout Dürer) comme les techniques anciennes de la gravure, en particulier sur bois, à laquelle Munch s'initie à Berlin, où il fait en 1892 une exposition retentissante. Après celle de Munch, l'œuvre des novateurs français, Gauguin, Cézanne, Lautrec, et celle de Van Gogh, présentée à Berlin (1903), à Munich (1904), à Dresde (1905), accélèrent l'évolution, au moment où le rêve édénique de Gauguin* est l'aboutissement du vaste courant euro-

péen de retour à la nature — auquel le romantisme allemand avait été fort sensible — et qu'illustrent notamment les artistes réunis à Worpswede (dans le nord de l'Allemagne, près de Brême) à la fin du XIXe s. ; mais seule Paula Modersohn-Becker (1876-1907) comprit vraiment la leçon de Gauguin et sut en tirer une expression personnelle, sobre et méditative (*Autoportrait au camélia*, 1907, musée Folkwang, Essen). C'est à Dresde que le groupe « Die Brücke » (1905-1913), qui joint à la nostalgie de l'innocence primitive le goût de l'activité communautaire, fait la synthèse de ces éléments divers, où l'emportent nettement la tradition graphique médiévale ainsi que l'influence de la plastique africaine et océanienne, étudiée au musée ethnographique de Dresde. Ernst Ludwig Kirchner, Erich Heckel, Karl Schmidt-Rottluff, Max Pechstein, Otto Mueller (v. en fin d'article) pratiquent, les trois premiers surtout, un art d'où toute nuance est bannie au profit de stylisations abruptes, anguleuses, où les couleurs, disposées en aplats, s'accordent moins qu'elles ne se heurtent (Kirchner, *Femme au divan bleu*, 1910, Minneapolis, Institute of Art ; Schmidt-Rottluff, *la Lecture*, 1911, Munich, coll. part.). Membre de Die Brücke en 1906-07, Emil Nolde* apporte à l'expressionnisme, à partir de 1909, une dimension métaphysique (fort étrangère au paganisme érotique de Die Brücke), où le sarcasme douloureux voisine avec la frénésie extatique, à l'aide d'un métier dru, d'une exécution tumultueuse (*Légende de Marie l'Égyptienne*, 1912, Hambourg, Kunsthalle).

Berlin 1911-1914

Transférée à Berlin en 1911, Die Brücke y rencontra un climat plus favorable qu'à Dresde et exposa dans la galerie ouverte par Herwarth Walden, directeur de la revue *Der Sturm* (fondée en 1910). La notion d'expressionnisme s'élabore à ce moment, et Der Sturm en généralise l'emploi : le terme est appliqué à la présence du fauvisme* français à la Sécession de Berlin et au Sonderbund de Düsseldorf (dans un compte rendu de la revue *Die Kunst*). En 1912 sont ainsi qualifiées d'*expressionnistes* trois sélections, présentées par Der Sturm, d'œuvres très différentes : allemandes (Der Blaue* Reiter), françaises (Braque, Derain, Friesz, Vlaminck) et belges (Ensor, Wouters). L'« expressionnisme » recouvre donc en Allemagne, à cette époque, les tendances nouvelles internationales. L'équipe du Blaue Reiter (Kandinsky, Jawlensky, Marc, Macke, Campendonk) arrivant à notoriété à Berlin en même temps que Die Brücke, et le goût personnel de Walden l'inclinant davantage vers l'intellectualisme poétique de Kandinsky et de ses amis, Der Blaue Reiter fut pendant quelque temps à la pointe du mouvement expressionniste. Mais il était sollicité par de tout autres formes que celles qui avaient donné à Die Brücke son impulsion : cubisme* français, futurisme* italien (exposé à Der Sturm en 1912), tandis que Kandinsky jetait dès 1910-11 les bases d'un art d'effusion pure, d'où la référence au visible était écartée. C'est sur cette dernière voie que Marc, surtout, devait s'engager : son besoin de communion avec le monde le rapproche de Die Brücke, mais il s'exprime désormais par l'intermédiaire de l'animal, non plus de l'être humain (*Chevreuils dans la forêt*, II, 1913-14, Karlsruhe, Kunsthalle). Le visage humain est au contraire pour Jawlensky l'objet de multiples variations ; en quête d'une spiritualité toujours plus grande, il s'inspire de l'icône dans les tableaux antérieurs à 1914 (*Femme au chapeau bleu*, 1912-13, musée de Mönchengladbach).

Vienne 1910-1914

À Vienne, le courant expressionniste part du symbolisme décoratif et graphique de Gustav Klimt (1862-1918), dont procèdent à leurs débuts Richard Gerstl (1883-1908), disparu trop tôt pour avoir pu donner sa mesure, Egon Schiele, Oskar Kokoschka*.

Le Suisse Ferdinand Hodler*, dont la Sécession viennoise montra un ensemble important en 1904, est également une des sources de l'expressionnisme autrichien, notamment de celui de Schiele, que caractérisent une exaspération graphique et une tension égocentrique et érotique rarement atteintes (*Figure féminine en noir*, 1911, Turin, coll. part.). Collaborateur de Der Sturm dès 1910, Kokoschka fait preuve, en revanche, d'une réceptivité directe à autrui dans ses « portraits psychologiques » (1907-1914), où s'équilibrent les qualités du coloriste et du dessinateur (*Portrait d'Herwarth Walden*, 1910, Stuttgart, Staatsgalerie).

Expressionnisme et fauvisme

La diffusion de l'expressionnisme sous les auspices de Der Blaue Reiter, du cubisme et du futurisme, et favorisée par de grandes expositions (Sonderbund à Cologne, 1912 ; premier Salon d'automne allemand à Berlin, Der Sturm, 1913), toucha des artistes d'une génération antérieure, comme Christian Rohlfs (1849-1938), Corinth, ainsi que Wilhelm Morgner (1891-1917), Ludwig Meidner (1884-1966), fondateur à Berlin du groupe « Die Pathetiker », et Heinrich Nauen (1880-1940). Die Brücke dut en effet autant à la conjoncture historique qu'à l'outrance de ses procédés de faire peu école, et ce sont plutôt ses artistes qui furent influencés par leurs contemporains. À cet égard, le fauvisme connut une situation analogue. Mais si l'emploi de la couleur pure, la simplification des formes, la référence fréquente à Van Gogh et le renouveau de la gravure sur bois en France comme en Allemagne justifient le rapprochement entre expressionnisme et fauvisme, ce dernier illustre le plus souvent un esprit beaucoup moins tourmenté, où le bonheur de peindre hérité de l'impressionnisme est encore fort sensible, quand les réussites de Die Brücke, foncièrement hostile à l'impressionnisme, sont d'ordre graphique plus que pictural. Les fauves atteignent pourtant, par moments, à l'expressionnisme, en particulier Vlaminck (de très bonne heure : *Sur le zinc*, 1900, Avignon, musée Calvet) et Van Dongen (*Danseuse borgne*, 1905, Paris, coll. part.) ; de telles rencontres sont plus fortuites chez Matisse et Derain. Au début du siècle, en marge du fauvisme, Rouault* donne une version française originale de l'expressionnisme — un peu à la manière de Nolde en Allemagne —, avec des aquarelles d'une magistrale aisance, sur des thèmes religieux ou inspirées par le spectacle de la comédie et de la déchéance humaines (*Fille au miroir*, 1906, Paris, musée national d'Art moderne).

Sculpture et gravure

En sculpture, l'expressionnisme présente très tôt la même ambiguïté de signification que dans la peinture. Une réaction très volontaire contre Rodin*, contre l'Italien Medardo Rosso* — soit contre la sculpture « impressionniste » — explique seule, en effet, que des œuvres encore fortement imprégnées du symbolisme « fin de siècle » aient pu jouer un rôle révolutionnaire. Ce fut le cas pour Wilhelm Lehmbruck (1881-1919), dont la grande figure de bronze, *Agenouillée* (1911), fut célébrée à Cologne, lors du Sonderbund, comme le manifeste de l'expressionnisme. À la même époque, Alexander Archipenko* présente à Der Sturm *la Femme au chat* (1911, albâtre), dont les formes ramassées, issues de l'archaïsme alors très prisé à Paris, sont en tout point contraires à l'étirement maniériste de celles de Lehmbruck. Les sculptures les plus connues d'Ernst Barlach (1870-1938) ont été exécutées au cours des années antérieures à la guerre (*le Solitaire*, 1911, bronze ; *le Vengeur*, 1914, bronze). Mais, échappant au milieu berlinois de Der Sturm, elles ne prirent vraiment valeur historique que plus tard, quand Barlach, à cause de l'accent pessimiste de son œuvre, devint un des artistes les plus persécutés par les nazis. Les sources de son inspiration demeuraient pourtant celles d'un homme de la fin du XIXe s., redécouvrant la sculpture gothique, les rétables de bois aux figures véhémentes et denses.

Barlach a influencé Käthe Kollwitz (1867-1945), dont la longue et féconde carrière de dessinateur et de graveur — plus encore que de sculpteur — illustre, mieux qu'aucune autre, le « passage » entre symbolisme, expressionnisme et réalisme social. *La Mère et l'enfant mort* de 1903 (eau-forte) l'emporte sur les pages les plus désespérées de Picasso à cette époque ; *la Mort et la femme* (1921, bois) joint à la technique de taille des gravures pratiquée par tous les peintres de Die Brücke la massivité plus lisible des formes de Barlach. Enfin, la longue suite pathétique des autoportraits prend place à côté de ceux de ses contemporains Kirchner et Beckmann.

Après 1914

L'Allemagne

La Première Guerre mondiale entraîna le déclin, puis la disparition de l'expressionnisme allemand tel qu'il s'était manifesté peu avant. Les réactions au conflit, désormais individuelles, engendrèrent de nouvelles cristallisations expressionnistes, chez Kirchner (*Autoportrait en soldat*, 1915, Saint-Louis, coll. part.), chez Kokoschka (*Autoportrait*, 1917, Wuppertal, coll. part.) et ce recours à l'autoportrait trahit une prise de conscience douloureuse. Mais d'autres artistes, qui devaient constituer après la guerre le courant de la « Neue Sachlichkeit » (« Nouvelle Réalité » ou « Nouvelle Objectivité »), réalisent alors quelques œuvres où l'accent de revendication sociale et de révolte contre la guerre l'emporte nettement : *Hommage à Oscar Panizza* (1917-18, Stuttgart, Staatsgalerie) de George Grosz, dans une esthétique très proche de celle du futurisme, mais où la ville et les masses qu'elle emprisonne se heurtent dans une atmosphère d'émeute et de rage impuissante ; *la*

Nuit (1918-19, Düsseldorf, Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen) où Max Beckmann, tout en empruntant aux retables des primitifs leur dessin dur, leur composition serrée et leur gesticulation véhémente, crée une œuvre d'un irréalisme fantastique sans précédent. C'est au contraire sur l'excès même de la description naturaliste que reposait l'effet de *la Tranchée* (1920-1923), tableau disparu d'Otto Dix, atroce vision du carnage né du déferlement d'une haine aveugle et stupide. Après de telles prémisses, la Neue Sachlichkeit pouvait difficilement ne point se départir de l'objectivité qui était son ambition, et Beckmann, Grosz et Dix portèrent violemment témoignage contre la mentalité de l'après-guerre. En Allemagne, le « post-expressionnisme » restait fidèle à ses origines ; seul l'éclairage psychologique s'était modifié : à la réaction inquiète, spontanée de l'individu contre son destin se substituaient la satire des milieux, la protestation délibérée contre la coercition qu'ils exerçaient.

La Belgique

La Première Guerre mondiale eut également pour résultat la formation d'un mouvement expressionniste cohérent en Flandre belge, dont les pionniers furent des artistes de l'école dite « de Sint-Martens-Latem » (Laethem-Saint-Martin) [village des environs de Gand] : Constant Permeke*, Gustave De Smet, Frits Van den Berghe, Albert Servaes (1883-1966), Gustave Van de Woestijne (1881-1947). Les origines de ce mouvement sont tout autres que celles de l'expressionnisme germanique : l'indifférence relative des peintres de Laethem pour la vie artistique bruxelloise (très ouverte aux apports français) donna à la leçon des primitifs flamands (exposés à Bruges en 1902) une vertu qui ne devait point se démentir, mais seulement se nuancer par la suite. L'exaltation du terroir et de l'existence âpre et fruste qu'il implique (dont on prend exemple chez Bruegel*) est d'abord le fait de Servaes (*les Ramasseurs de pommes de terre*, 1909, musées royaux de Bruxelles). Pendant la guerre, Permeke, évacué en Angleterre, inaugure un style plus ample, encore prisonnier pourtant de la mise en page, à tendance décorative, du symbolisme (*le Buveur de cidre*, 1917, Bâle, coll. part.). Réfugiés à Amsterdam, De Smet et Van den Berghe eurent la révélation du cubisme, dont l'implantation en Hollande est due surtout au Français Henri Le Fauconnier (1881-1946), qui, de 1915 à 1918, pratiqua un expressionnisme que son pessimisme onirique rapprocherait de celui des Allemands, mais dans une technique du clair-obscur très septentrionale (*le Rêve du fumeur*, 1917, Amsterdam, coll. part.). Parallèlement à Le Fauconnier, le Hollandais Jan Sluyters (1881-1957) connaît de 1915 à 1917 une phase expressionniste dans laquelle le souvenir du Van Gogh de Nuenen est explicite, mais avec une mise en forme dérivée du cubisme (*Famille de paysans de Staphorst*, 1917, Haarlem, musée Frans Hals). En outre, les Belges prirent contact, par l'intermédiaire de revues, avec l'expressionnisme allemand et l'art nègre. De Smet suivit plutôt Sluyters, en choisissant un site privilégié, le village de pêcheurs de Spakenburg, au bord du Zuiderzee, et en empruntant au cubisme la simplification expressive du dessin (*Femme de Spakenburg*, 1917, musée d'Anvers). Van den Berghe se situe d'abord dans le sillage de Die Brücke, qui le porta à s'intéresser à l'art nègre et à pratiquer la gravure sur bois (*l'Attente*, 1919, Bruxelles, musées royaux de Belgique).

L'expressionnisme flamand (1920-1930)

À Bruxelles, après la guerre, la revue et la galerie *Sélection* patronnèrent l'« expressionnisme flamand » (ainsi nommé par analogie avec l'Allemagne) ; la première exposition (août 1920) rendait hommage au cubisme et à l'école de Paris, dans le sens large du terme (Picasso, Modigliani...), auxquels le nouveau mouvement devait beaucoup. Permeke en devenait le chef de file. L'expressionnisme flamand, que n'entachait point (sauf chez Van den Berghe dès 1925-26) l'érotisme obsessionnel, le sentiment foncier d'angoisse et d'oppression de son homonyme germanique, fut plutôt un réalisme expressif dont les moyens sont judicieusement calculés pour célébrer les mérites d'une terre et de ses habitants : Permeke, avec un souffle épique qu'aucun de ses compagnons n'égale, les pêcheurs, les paysans, les aspects de la mer et des saisons ; De Smet et Van den Berghe au début, mais avec plus d'ironie, les bonheurs paisibles d'une province demeurée rustique (De Smet : *l'Été*, 1926, Courtrai, coll. Herbert) ; Edgard Tytgat (1879-1957), les images naïves d'une collectivité surprise dans son loisir (*Dimanche matin à la campagne*, 1928, Bruxelles, coll. part.) ; Jean Brusselmans (1884-1953), la permanence du paysage brabançon. À ces peintres, il faut joindre les sculpteurs Oscar Jespers (1887-1970) et Jozef Cantré (1890-1957), très marqués par Ossip Zadkine (1890-1967), et le graveur sur bois Frans Masereel (1889-1972), proche de la « Nouvelle Objectivité » allemande.

Après 1930, la saturation du marché d'art et le retour offensif d'un réalisme n'admettant guère de transposition sont causes du déclin de l'expressionnisme, dont seul Permeke continue à enrichir le domaine. En marge du mouvement, Servaes créa entre 1919 et 1922 une série d'œuvres religieuses qui renouvelaient l'expression moderne de l'« art sacré », comme Rouault en France et Nolde en Allemagne l'avaient fait, et dont les formes exsangues, dégagées d'un réseau graphique enchevêtré, firent scandale (*Chemin de croix* dessiné et peint ; *Pietà*, musées de Bruxelles).

La Hollande

La Hollande développa un art plus dispersé que celui des Flamands, malgré l'impulsion initiale donnée par la diffusion de l'œuvre de Van Gogh ; pendant la guerre, Le Fauconnier fut l'animateur de l'école de Bergen, dont Sluyters, Leo Gestel (1881-1941) et Charley Toorop (1891-1956) furent les membres les plus importants. En 1918, à Groningue, H. N. Werkman (1892-1945) et Jan Wiegers (1893-1959) fondèrent le groupe « De Ploeg » (la Charrue) ; tandis que Werkman évoluait vers une figuration très dépouillée, presque abstraite, Wiegers, lié avec Kirchner, s'orienta vers un expressionnisme proche de celui de Die Brücke (*Paysage aux arbres rouges*, Amsterdam, Stedelijk Museum). Si Herman Kruyder (1881-1935) s'est dégagé de l'influence des Flamands et a laissé place à l'imaginaire dans son inspiration, Hendrik Chabot (1894-1949) a sauvegardé sa personnalité tout en interprétant des sujets voisins de ceux de Permeke (*le Maraîcher*, 1935, musée de La Haye).

Mexique et Brésil

À la cohésion du groupe flamand correspond seulement, au cours de la même période, celle des Mexicains Diego Rivera (1886-1957), J. D. A. Siqueiros (1896-1974), Rufino Tamayo (né en 1899) et J. C. Orozco (1883-1949), des Brésiliens Cândido Portinari (1903-1962) et Lasar Segall (1885-1957). S'ils se réfèrent, comme les Flamands, à leur terroir traditionnel (en exaltant leurs origines indiennes), ils y ajoutent une dimension révolutionnaire et sociale qui les a conduits à être davantage décorateurs (grandes fresques murales) que peintres de chevalet.

Dans les mieux venues de leurs toiles, ils évoquent, sans l'égaler par la qualité picturale, le lyrisme de Permeke, Rivera en particulier (*la Broyeuse*, 1926, Mexico, coll. part.). Les cycles de décorations murales, que Rivera inaugure en 1921 à l'École nationale préparatoire de Mexico, ont eu le mérite de remettre en honneur la peinture monumentale ; mais, malgré l'intérêt du dessein et l'évidente dignité des thèmes (lutte du prolétariat, glorification du travail humain), le réalisme emphatique du style nuit à l'efficacité de ces réalisations (Rivera : École nationale d'agriculture de Chapingo, 1927 ; Orozco : université de Guadalajara, 1936-1939). Tamayo, plus jeune, évita l'emprise d'un folklore qui paraissait impliquer une certaine soumission à la vision conventionnelle, et l'influence de Picasso fut, chez lui, libératrice. Au Brésil, Portinari développa un expressionnisme analogue, où la tension acérée du dessin, la stylisation violente des formes sont informées, là encore, de Picasso (*l'Enterrement dans le hamac*, 1944, musée de São Paulo).

L'expressionnisme en France et l'école de Paris

L'expressionnisme proprement dit répugne au génie français ; Rouault est une exception. Mais l'école de Paris fut le creuset d'un expressionnisme illustré surtout par des peintres et des sculpteurs d'origine israélite, sans qu'un style collectif ait été élaboré.

Marc Chagall* exerça une certaine séduction sur Der Blaue Reiter et notamment sur Campendonk. Mais il dépassa rapidement l'expressionnisme dû à ses premiers contacts parisiens (avec le fauvisme : *le Père*, 1911, Paris, coll. part.) ou inhérent à certains motifs (*le Rabbin vert*, Genève, coll. part.) au profit d'une poétique qui traite avec une grande désinvolture les rapports logiques. Exposé en Belgique, ainsi que Chagall, au lendemain de la guerre, Amedeo Modigliani* retint l'attention de Permeke lui-même par ses dessins ; mais on parlerait mieux du « maniérisme expressif » de Modigliani, tant chez lui le style, avec ses licences, canalise l'émotion, exception faite pour quelques portraits d'une verve inattendue, celui de *Diego Rivera* par exemple (1914-15, musée de São Paulo). La vie et la mort de Julius Pascin parent d'une

aura singulière une œuvre demeurée fidèle à une réalité sans doute trouble — celle des maisons closes —, mais peu transposée sur le plan de l'art. Parmi ces peintres, seul Chaïm Soutine*, du début à la fin de sa carrière, est un expressionniste pur ; sans cesse en conflit avec lui-même pour ordonner le chaos de ses visions pathétiques, il frôle l'échec total ou atteint au chef-d'œuvre (*la Femme en rouge*, 1922, New York, coll. part.).

Vers 1924, au moment où le groupe flamand et la Neue Sachlichkeit allemande proposent un expressionnisme moins tourmenté, plus accessible, une tendance analogue se constitue en France, autour de Marcel Gromaire*, d'Édouard Goerg (1893-1969), d'Amédée de La Patellière (1890-1932). Une affinité existe entre l'art de La Patellière et de Gromaire et celui des Flamands, mais l'esprit cartésien des Français s'exerce en faveur de l'équilibre de la composition et ne s'attache guère à privilégier telle partie, tel détail en tant que foyers d'intensité émotionnelle et plastique, sauf dans quelques tableaux de Gromaire (*le Faucheur flamand*, 1924, musée d'Art moderne de la Ville de Paris). Plus intéressantes paraissent les œuvres exécutées par Charles Dufresne (1876-1938) entre 1918 et 1924, qui anticipent nettement sur l'expressionnisme tant français que flamand (*les Ondines de la Marne*, 1920, musée d'Art moderne de la Ville de Paris).

Élaborées en France, les périodes bleue et rose de Picasso* avaient montré déjà combien les rapports entre le symbolisme (elles s'y rattachent par leur monochromie, leurs solutions essentiellement graphiques) et l'expressionnisme sont subtils au début du siècle. Mais, entre 1937 et 1941, le brutal stimulus affectif de la guerre d'Espagne conduisit l'artiste à faire la synthèse de ses expériences plastiques précédentes et à en tirer un expressionnisme à la mesure des drames de l'époque : *Guernica* (1937, New York, Museum of Modern Art), *la Femme qui pleure* (1937, Londres, coll. part.).

En sculpture, Ossip Zadkine (1890-1967) et Jacques Lipchitz*, tous deux épigones du cubisme, se sont orientés, surtout après 1930, vers une plastique plus véhémente et démonstrative. Comme c'est souvent le cas, une des œuvres les plus expressionnistes qui soient a été réalisée plus tard et en dehors d'une référence esthétique précisément formulée : *l'Homme foudroyé* (également intitulé *la Ville détruite*) de Zadkine (1951), érigée, en commémoration du bombardement de Rotterdam en 1940, au milieu d'une place de la ville. Toutes proportions gardées, cette statue atteint à la même vertu du témoignage irrécusable que *Guernica* et, comme la peinture, elle est la synthèse de leçons stylistiques antérieures.

La seconde après-guerre

Eu égard à l'exceptionnelle densité de ces réalisations apparaît peu convaincante la brève flambée expressionniste des années qui suivirent en France la Libération, avec Francis Gruber (1912-1948) et Bernard Buffet*, dont la manière anguleuse et sèche, le pessimisme morbide justifièrent le terme de *misérabilisme* qui servit à désigner cette tendance. Car la stylisation n'empêchait point l'esprit d'être fort réaliste, surtout chez Buffet. Un expressionnisme plus original, participant d'une évolution où les références à la réalité sont de moins en moins littérales, sinon absentes, est alors inauguré par Jean Fautrier* et surtout par Jean Dubuffet*. Le premier avait déjà, avant la guerre, donné des gages à l'expressionnisme avec des figures, des natures mortes d'un colons sombre et d'une exécution raffinée (1926-1928) ; les mêmes thèmes sont traités à partir de 1942 dans une relation très allusive entre le sujet et son interprétation. Dubuffet, dans ses suites de portraits, de nus et d'études d'animaux, fait preuve d'un expressionnisme beaucoup plus franc en s'inspirant de différents modèles de spontanéité : graffiti, dessins d'aliénés, d'enfants.

Cette attitude et cette curiosité expérimentale rejoignent celles du groupe belgo-hollando-danois Cobra* (1948-1951). Mais si Cobra, durant sa période d'activité collective, se réfère également à la poétique « surréalisante » de Klee et de Miró, les itinéraires personnels d'Asger Jorn, de Karel Appel, de Pierre Alechinsky, expérience faite des techniques non figuratives, sont maintes fois vivifiés par un expressionnisme que signale son humour agressif.

L'expressionnisme abstrait américain

À partir de 1950 environ, l'inspiration issue des foyers traditionnels, désormais exsangue, va permettre à l'Amérique de prendre le relais — par le biais de l'« expressionnisme abstrait ». Celui-ci, a-t-on pu écrire (Barbara Rose), est la conséquence de deux catastrophes : la dépression économique des années 30 et la Seconde Guerre mondiale. La première, qui toucha durement les artistes américains, vit, pour atténuer immédiatement ses effets, la création du « Federal Art Project » (1935-1943), destiné à fournir du travail aux peintres en leur faisant décorer maints lieux publics (gares, écoles, aéroports...) sous l'influence, au début du moins, des Mexicains (Rivera, Orozco), qui avaient également travaillé aux États-Unis. Cette expérience donna aux Américains le goût des très grands formats, et cette notion d'« échelle américaine » *(american scale)* devint une référence essentielle de leur peinture. La Seconde Guerre mondiale contribua, d'autre part, à faire mieux connaître aux États-Unis, et particulièrement à New York, les tendances européennes contemporaines. Nombre d'artistes avaient cherché refuge à New York : Chagall, Léger, Grosz, Beckmann, Lyonel Feininger et le groupe surréaliste presque au complet (Breton, Dali, Ernst, Masson, Matta).

La génération expressionniste américaine, menée par Jackson Pollock* et Willem de Kooning*, arrivés respectivement à New York en 1929 et en 1926, médita deux leçons apparemment contraires : celle de Picasso, dont la verve lui paraissait mieux convenir à l'expression du sentiment moderne que l'abstraction géométrique de Mondrian, lui aussi réfugié à New York ; celle du surréalisme* — auquel Picasso avait d'ailleurs apporté une éloquente contribution — pour son aspect expérimental et technique, sous le signe de la spontanéité « automatique » qui caractérisait les activités du groupe. Ernst*, sans doute, révéla à New York le procédé du *dripping*, dans lequel la couleur s'égoutte de boîtes de conserve perforées sur la toile. Enfin, l'espace ouvert des tableaux surréalistes (Miró*, Matta*, Tanguy*) pouvait accueillir plus librement des expériences techniques nouvelles et réaliser la synthèse, toujours difficile, entre l'imagination et l'expression. Les derniers tableaux d'Arshile Gorky* peuvent ainsi se situer à la charnière du surréalisme et de l'expressionnisme abstrait (*Le foie est la crête du coq*, 1944, Buffalo, Albright Knox Art Gallery).

Soutenu par Peggy Guggenheim, Pollock allait incarner au plus haut degré l'expressionnisme américain. Il s'essaya dès 1941-42 au dripping, mit au point le procédé du *all over* (toute la surface de la toile recouverte de peinture pour suggérer la continuité de la création) et travailla debout, ses immenses formats posés sur le sol. Une telle disposition exigeait une mobilité constante à laquelle tout le corps — et plus seulement le bras et la main comme naguère — participe : d'où le terme d'*action painting*, que l'on doit au critique d'art Harold Rosenberg. Les foisonnants lacis de couleur de Pollock restituent au niveau de la toile une émotion brute ; çà et là émergent parfois des repères figuratifs (têtes, membres), auxquels l'artiste allait revenir de façon plus explicite dès 1951 (*Number 27*, New York, coll. part.). À cette sollicitation insidieuse du personnage (qui révèle combien l'expressionnisme abstrait est ambigu), de Kooning céda beaucoup plus. Le thème de la femme, traitée fort irrévérencieusement, est une constante de son œuvre ; s'y mêlent des réminiscences nettement picassiennes, jointes à un « lâché » des contours à la manière de Gorky, dont il avait un moment partagé l'atelier (*Femme à la bicyclette*, 1952-53, New York, Whitney Museum).

Chez les autres peintres ayant participé, entre 1948 et 1960 environ, à l'expressionnisme new-yorkais (qui n'a guère d'équivalent en sculpture), la référence à l'abstraction l'emporte nettement. Robert Motherwell, de bonne heure associé à eux, mais plus cultivé, moins instinctif que Pollock et de Kooning, est rapidement parvenu à un équilibre formel voisin de l'abstraction classique et qui annonce déjà les lendemains de l'expressionnisme abstrait. Une suite capitale de ses tableaux est intitulée *Élégie pour la République espagnole* (à laquelle a succédé plus récemment une *Élégie irlandaise*) ; elle est traitée en grands contrastes clairs et sombres, et cette rigueur — adaptée à un thème politique qui n'a rien perdu de son actualité — est une manière de réponse au pathétique picassien. Franz Kline, proche de Motherwell par le goût du noir et blanc, s'en distingue en revanche par sa facture plus explosive, où de grandes balafres noires sillonnent la toile en tous sens afin de restituer des équivalents abstraits et expressifs des spectacles enregistrés par l'artiste (*Neuvième Rue*, 1951, New York, coll. part.). Quant à Barnett Newman (1905-1970), s'il se rallia à l'expressionnisme abstrait, il s'en distingua immédiatement par son souci de structure, réalisée en juxtaposant de vastes champs colorés, par son attitude méditative et sa prédilection pour le symbolisme mystique — caractères qui ont fait de lui un des maîtres les plus écoutés de la jeune génération américaine. Les autres peintres affiliés au courant expressionniste des années 50 (Rothko*, Clyfford Still [né en 1904], Adolph Gottlieb

[1903-1974], William Baziotes [né en 1912], Philip Guston [né en 1913]) y découvrirent surtout un moyen de dépasser le problème de la figuration européenne, expressionniste ou surréaliste, comme celui de l'abstraction trop dogmatique de Mondrian : chacun put se constituer un style et adapter à son tempérament une façon particulière de peindre. Cet individualisme « existentiel », s'il demeure bien conforme au génie foncier de l'expressionnisme, ne devait pas tarder à susciter une violente réaction, celle du *pop'art**.

Derniers avatars européens (1955-1970)

L'expressionnisme abstrait était difficilement présentable en Europe à cause de l'ampleur des formats. Les peintres européens le découvrirent à la faveur de leurs voyages aux États-Unis (New York attira désormais autant que Paris) ou par les reproductions. L'abstraction française, qui triompha entre 1950 et 1960, laissait peu de place à l'expressionnisme. Ce sont quelques étrangers qui, en territoire parisien, ont maintenu l'expressionnisme : Appel (qui se rendit à New York en 1957) et Jorn en particulier. Le seul peintre français qui ait alors témoigné, avec plus d'harmonieuse mesure, d'un souci d'expression analogue est probablement Paul Rebeyrolle (né en 1926) avec ses figures originales des années 1956-57 (*l'Homme à la cigarette*, Paris, coll. part.), sorte de réponse courtoise à la suite contemporaine de W. de Kooning. Le cas du Belge Émile Hecq (né en 1924) est curieux : après des débuts parfois très proches de Cobra, la découverte de Picasso stimula chez lui, à l'instar des Américains, une prise de conscience expressionniste qui interféra rapidement, entre 1954 et 1956, avec la tradition narrative du Nord, au profit d'une peinture de très grands formats sur des thèmes à la fois épiques et burlesques (*les Mauvais Juges*, 1955, Paris, coll. part.).

Les choses changèrent quelque peu vers 1960, quand la saturation du marché de l'abstraction et l'avènement du *nouveau réalisme** semblèrent redonner leur chance à d'autres tendances. Une « nouvelle figuration* » naquit donc, trop souvent inspirée des beaux jours de Cobra. Quelques tempéraments puissants se sont dégagés et imposés : le Suédois Bengt Lindström (né en 1925), l'Anglais John Christoforou (né en 1921) et surtout l'Espagnol Antonio Saura (né en 1930). La révélation du peintre anglais Francis Bacon*, exposé pour la première fois à Paris en 1957, a cautionné cette résurgence expressionniste. Mais ces réussites isolées, fort diverses au demeurant, prouvent bien que les grandes convergences historiques sont actuellement révolues dans ce domaine. Bacon a tiré excellemment parti de l'espace du tableau abstrait, dans lequel il place ses personnages en situation pénible, triste ou incongrue — reflet du quotidien contemporain —, tandis que son talent de portraitiste révèle et dérobe à la fois un visage en le soumettant à une « défiguration » (pour reprendre un terme de Jorn) semblable à celle que renvoient les miroirs faussés.

M.-A. S.

L'architecture*

Y a-t-il une architecture expressionniste ? La question a été souvent éludée : l'expressionnisme apparaît surtout comme un art littéraire ou pictural, dont la transposition dans le langage de l'architecture ne s'est pas faite aisément. Depuis quelques années, pourtant, la notion d'expressionnisme en architecture s'est trouvée remise en honneur : la tendance a été alors d'englober sous ce terme la totalité des mouvements extérieurs au fonctionnalisme, depuis l'Art* nouveau jusqu'à l'architecture organique. Une telle extension de sens est quelque peu abusive, et l'on se doit de ramener le mouvement à un cadre plus étroit.

C'est ainsi que les œuvres de Peter Behrens (1868-1940) et de Hans Poelzig (1869-1936), autour de 1910-1920, peuvent être qualifiées d'*expressionnistes* (Poelzig est d'ailleurs l'architecte de Max Reinhardt), de même que celles qui sont issues de l'activité du Novembergruppe de Berlin — une association de peintres et d'architectes étroitement liée au spartakisme et à laquelle on doit un projet de réforme de l'architecture, la publication d'albums d'architecture fantastique ainsi que l'organisation d'une exposition en avril 1919 : le vocabulaire de l'architecture moderne s'y est défini à travers les projets théoriques de Mies* van der Rohe et les esquisses utopiques des frères Taut (Bruno [1880-1938] et Max [né en 1884]), des Luckhardt (Hans [1890-1954] et Wassili [né en 1889]), de Hermann Finsterlin (né en 1887) ou de Hans Scharoun*. Puis le mouvement s'est concrétisé dans des œuvres telles que l'observatoire d'Einstein à Potsdam (1920) par Erich Mendelsohn (1887-1953), le temple à plan centré d'Essen (1922-1930) par Otto Bartning (1883-1959), la ferme de Garkau (1923) par Hugo Häring (1882-1958) ou le théâtre d'Iéna (1923) par Walter Gropius*, depuis peu directeur du Bauhaus de Weimar.

Pourtant, l'architecture expressionniste n'a pas eu grand avenir : seule l'utopie lui convenait ; bientôt, l'expérience du Bauhaus* aboutira au fonctionnalisme. Dès lors, l'expressionnisme n'est plus qu'une manifestation irréaliste (Goetheanum de Dornach [1924-1928] par Rudolf Steiner, fondateur de la théosophie) ou provinciale (école de Hambourg), quand elle ne tombe pas dans un simple régionalisme (école d'Amsterdam, dont la revue *Wendigen* est pourtant le grand manifeste de l'architecture expressionniste). L'expressionnisme ne devait reprendre vie qu'après la Seconde Guerre mondiale, dans l'œuvre tardive de Hans Scharoun (Philharmonie de Berlin, 1963), dont le style vigoureux régénérait l'excessive élégance de l'esthétique puriste, devenue conventionnelle.

F. L.

Les maîtres de l'expressionnisme graphique et pictural

Voir aussi les articles : KOKOSCHKA, KOONING *(de)*, NOLDE, PERMEKE, POLLOCK, SOUTINE.

Max Beckmann, *peintre et graveur allemand (Leipzig 1884 - New York 1950). Après des études à l'académie de Weimar, il s'installe à Berlin. Son œuvre reflète alors un esprit foncièrement réaliste, hostile à l'expressionnisme. Mais à Francfort, pendant la guerre, il exécute en 1915 de grandes compositions influencées par les retables des primitifs allemands. Ce baroquisme véhément s'apaise après 1920. Beckmann attache sur les scènes de la vie citadine et sur lui-même (nombreux autoportraits) un regard sans indulgence, d'une objectivité désenchantée. Les diptyques et triptyques qui jalonnent sa carrière témoignent d'un romantisme symbolique, également pessimiste. Professeur à l'école des beaux-arts de Francfort, Beckmann fut destitué par les nazis, se retira d'abord à Berlin (1933-1937), puis émigra à Amsterdam et enfin à New York.*

Gustave De Smet, *peintre belge (Gand 1877 - Deurle 1943). Élève de l'académie de Gand (1888-1895), il s'installe à Laethem-Saint-Martin (1901-1914). En Hollande, il inaugure en 1916-17 sa période expressionniste, la plus importante. De retour en Belgique (1922), il se fixe d'abord à Afsnee (1923), puis à Deurle (1927). Les influences subies (celles du cubisme et de* LÉGER* *en particulier) se décantent au profit d'un style ferme, riche en nuances, consacré à l'éloge discret de la vie provinciale et rustique flamande dans ses aspects les plus quotidiens. Après 1935, il évolue vers un réalisme beaucoup moins transposé.*

Otto Dix, *peintre et graveur allemand (près de Gera, 1891 - Singen 1969). Il se forme à Dresde (1909-1914), où il est professeur de 1927 à 1933. Il subit un moment l'influence du futurisme et participe à l'activité de* DADA* *à Berlin. Bientôt, son dessin dur et mordant, sa couleur froide sont adaptés à l'observation satirique, dénonciatrice des tares de la société de l'après-guerre. Le souvenir des maîtres anciens des XVe et XVIe s. (* CRANACH*, ALTDORFER**) est flagrant d'autre part dans ses paysages et ses nus, et se maintient jusque dans son œuvre tardive, quand il se retire sur les bords du lac de Constance, à Hemmenhofen.*

George Grosz, *peintre, graveur et dessinateur allemand (Berlin 1893 -* id. *1959). Il donne sa première caricature au Berliner Tageblatt en 1910. Jusque vers 1920, son œuvre est marquée par le futurisme et parfois par la peinture métaphysique de Giorgio* DE CHIRICO*. *Son antimilitarisme le conduit dans les rangs de dada dès 1917. Il abandonne ensuite cet irréalisme provocateur pour une manière plus directement accessible et attaque, dans ses recueils de dessins et de gravures comme dans ses tableaux, la société allemande enrichie par la guerre. Après plusieurs démêlés avec la justice, il doit partir pour New York en 1932, et, en pays capitaliste, sa situation de réfugié politique gêne quelque peu son inspiration satirique. Citoyen américain depuis 1938, il revient à Berlin en 1959, peu avant d'y mourir.*

Erich Heckel, *peintre et graveur allemand (Döbeln 1883 - Hemmenhofen, lac de Constance, 1970). Étudiant en architecture à Dresde en 1904, il rencontre Kirchner et devient l'année suivante un des fondateurs de Die Brücke. Sa maîtrise de graveur et de lithographe est très précoce, et ses tableaux antérieurs à 1910 sont nettement influencés par ces techniques. À partir de 1912, il s'intéresse à l'organisation spatiale du cubisme. Le meilleur de son œuvre est consacré au paysage et à la figure, surtout au nu. Installé à Berlin après la guerre, il évolue vers un réalisme très objectif (paysages, vues citadines). Son atelier berlinois détruit en 1944, il se retire à Hemmenhofen.*

Ernst Ludwig Kirchner, *peintre et graveur allemand (Aschaffenburg 1880 - Frauenkirch, près de Davos, 1938). Il se forme à Dresde et à Munich, étudie les gravures de Dürer à Nuremberg, les sculptures africaine et océanienne au musée ethnographique de Dresde. Cofondateur de Die Brücke, sa personnalité a dominé le groupe. Il subit l'influence de Van Gogh et de Munch, puis la pratique assidue de la gravure l'amène, comme ses camarades Heckel et Schmidt-Rottluff, à élaborer un style pictural elliptique et vigoureux. À Berlin, en 1911, la connaissance du cubisme le fait développer une manière plus analytique (scènes berlinoises, 1912-1914). Il grave pendant la guerre des bois pour* Peter Schlemihl *de Chamisso et se retire en Suisse, à Davos, en 1917. Les tendances abstraites de l'après-guerre autant que l'objecti-*

vité crispée de la Neue Sachlichkeit s'intègrent difficilement à sa peinture, tandis que son œuvre gravée conserve jusqu'au bout une qualité fort homogène. La confiscation par les nazis de 639 de ses œuvres achève de démoraliser l'artiste, qui se suicide.

Franz Kline, *peintre américain (Wilkes-Barre, Pennsylvanie, 1910 - New York 1962). Il se forme à l'école des arts appliqués de Boston ainsi qu'à Londres (1931-1938). À New York, en 1938, il exécute des caricatures pour vivre et commence à peindre des tableaux assez réalistes. Stimulé par l'exemple de Pollock et de De Kooning, il s'essaie à dessiner avec le maximum d'improvisation et, à partir de 1950, abandonne la couleur pour le noir et blanc, en même temps qu'il donne plus d'ampleur à ses formats. Sa manière abstraite, qui rappelle souvent l'architecture des ponts et des métros aériens qu'il peignait naguère, est une sorte d'hommage à l'aspect le plus triste de New York. À partir de 1957, il réintroduit les teintes vives dans ses compositions.*

Robert Motherwell, *peintre américain (Aberdeen, État de Washington, 1915). Il fit des études d'histoire de l'art et d'archéologie à l'université de Columbia. Il s'intéresse vivement à la psychanalyse et particulièrement à l'inconscient sexuel révélé par Freud, rejoignant en cela le surréalisme. Il commence à peindre à New York en 1940. Ses premières œuvres évoquent l'art spontané de Klee, de Miró, de Matta, avec lequel il était lié. Mais bientôt il donne à ses compositions une structure plus ample et ferme, en même temps qu'il privilégie les grands contrastes de valeur. À partir de 1949, la suite des* Élégies *inaugure une méditation sur la vie et la mort, sur la révolte de l'homme et sur l'amour. Après 1960, le paysage devient pour l'artiste une source fréquente d'inspiration.*

Otto Mueller, *peintre et graveur allemand (Liebau 1874 - Breslau 1930). Il apprend de bonne heure à lithographier et est élève de l'académie de Dresde (1894-1896). Arrivé à Berlin en 1908, il devient membre de Die Brücke deux ans plus tard. Le thème du nu et du couple, constant dans son œuvre, illustre la nostalgie d'un état édénique ou le trouble insidieux de la complicité érotique. D'ascendance maternelle tzigane, les bohémiens sont ses modèles favoris. Mueller évolue peu après 1920, alors que, fixé à Breslau depuis 1919, il enseigne à l'école des beaux-arts.*

Jules Pascin *(Julius Pinkas, dit), peintre et dessinateur américain d'origine bulgare (Vidin 1885 - Paris 1930). À dix-sept ans, il commence à publier à Munich ses premiers dessins pour les revues* Jugend *et* Simplicissimus. *Il séjourne à Berlin et arrive à Paris à Noël 1905. En 1914, il part pour New York, voyage en Floride, en Louisiane et à Cuba. Il revient en 1920 à Paris, où il se suicidera dix ans plus tard. Son œuvre presque entière est dévolue à la femme, et tout particulièrement à celle des maisons closes, dont il sut restituer l'atmosphère d'abandon animal et heureux autant que d'obscénité.*

Max Pechstein, *peintre et graveur allemand (Zwickau 1881 - Berlin 1955). Il se forme à l'académie de Dresde et adhère à Die Brücke en 1906. Plus sollicité que les autres membres du groupe par l'extérieur, il voyage en Italie, passe par Paris en 1908 et s'installe à Berlin ; en 1914, il se rend aux îles Palaos. Son art, moins abrupt, se rapproche de celui des fauves français. En 1945, il est nommé professeur à l'école des beaux-arts de Berlin.*

Egon Schiele, *peintre autrichien (Tulln 1890 - Vienne 1918). Il étudie à l'école des beaux-arts de Vienne et, dessinateur extrêmement doué, est très influencé à ses débuts par Klimt. Son art, essentiellement graphique, restitue un univers d'une solitude tragique qui ne connaît d'autre recours qu'un érotisme exaspéré. Les postures explicites de ses couples valent à l'artiste deux semaines de prison en 1912. Ses paysages, assez différents, rappellent ceux du Suisse Hodler et annoncent parfois ceux de Klee. Schiele meurt prématurément, frappé par l'épidémie de grippe espagnole qui emporte également Klimt. Par son sentiment de frustration sexuelle, il offre quelque analogie avec Die Brücke, mais il s'en distingue par un excès d'autoanalyse presque morbide.*

Karl Schmidt-Rottluff, *peintre et graveur allemand (Rottluff, près de Chemnitz, 1884 - Berlin-Ouest 1976). Il est un des cofondateurs de Die Brücke à Dresde en 1905. D'abord excellent graveur sur bois, ses premières peintures le montrent débiteur de l'impressionnisme ; c'est à partir de 1911 que la synthèse entre le style graphique et le style pictural est réalisée dans son œuvre (paysages de Norvège). Schmidt-Rottluff s'installe à Berlin en 1911 et grave durant la guerre une suite de bois inspirés par l'Ancien Testament. Après 1920, paysages et figures sont traités avec une familiarité réaliste ou plus abruptement stylisés. Le régime nazi lui interdit de peindre en 1941. Retiré à Chemnitz de 1943 à 1947, Schmidt-Rottluff revient ensuite à Berlin. Il y fonde en 1967 un musée consacré à Die Brücke.*

Clyfford Still, *peintre américain (Grandin, North Dakota, 1904). Il est professeur au Washington State College de Pullman (1933-1941) et à la California School of Fine Arts de San Francisco (1946-1950). Dans les années 40, il procède notamment de Miró, puis met au point son style, où de vastes champs colorés sont accidentés de taches violemment contrastées, l'effet produit évoquant des configurations naturelles chaotiques. Il superposera ensuite les couches de couleur, qui empiètent les unes sur les autres à la manière des affiches lacérées, avant que celles-ci ne soient directement exploitées par les* pop'artists.

Frits Van den Berghe, *peintre belge (Gand 1883 -* id. *1939). Il vit à Laethem-Saint-Martin de 1904 à 1914. À Amsterdam, pendant la guerre, il découvre le cubisme ainsi que l'expressionnisme allemand, exécute gravures sur bois et peintures sous cette double stimulation. De retour en Belgique (1922), il s'installe à Afsnee, puis à Gand (1926). Son expressionnisme, de caractère bientôt onirique, rapproche son évolution de celle des Allemands de la Neue Sachlichkeit. Après 1927, il donne du surréalisme une version bien flamande, où le fantastique le dispute au monstrueux.*

▶ *Allemagne / Belgique / États-Unis / Mexique / Réalisme / Symbolisme.*

📖 **K. Lemmer, *Max Pechstein und der Beginn des Expressionismus* (Berlin, 1949). / L. G. Buchheim, Die Künstlergemeinschaft Brücke (Feldafing, 1956). / B. S. Myers, *Expressionism, a Generation in Revolt* (Londres et New York, 1957 ; trad. fr. *les Expressionnistes allemands, une génération en révolte,* les Productions de Paris, 1967). / P. Selz, *German Expressionist Painting* (Los Angeles, 1957). / L. G. Buchheim et F. Bay, *Graphik des deutschen Expressionismus* (Feldafing, 1958). / P. P. Haesaertz, *Laethem-Saint-Martin, le village élu de l'art flamand* (l'Arcade, Bruxelles, 1965). / W. Hofmann, *Moderne Malerei in Österreich* (Vienne, 1965). / B. Rose, *American Art since 1900* (New York, 1967 ; trad. fr. *l'Art américain depuis 1900,* Éd. de la Connaissance, Bruxelles, 1969). / J. Willet, *Expressionism* (Londres, 1971 ; trad. fr. *l'Expressionnisme dans les arts, 1900-1968,* Hachette, 1971). / J. E. Muller, *l'Expressionnisme* (Hazan, 1973). / L. Richard, *Expressionnistes allemands* (Maspéro, 1974). CATALOGUES D'EXPOSITIONS : *L'Espressionismo* (palazzo Strozzi, Florence, 1964). / *Le Fauvisme français et les débuts de l'expressionnisme allemand* (musée d'Art moderne, Paris, 1966).**

L'expressionnisme au cinéma

L'expressionnisme cinématographique, qui n'apparaît véritablement en Allemagne qu'à partir de 1919 (date de tournage du film-manifeste, *le Cabinet du Dr* Caligari de Robert Wiene), est ainsi nettement postérieur au courant expressionniste pictural et littéraire. Historiquement, il naît dans un climat social et politique troublé.

L'Allemagne vaincue se sent attirée vers de nouvelles idéologies ; elle emprunte de nouveau les chemins du légendaire pour oublier les cicatrices de la guerre et se laisser volontiers séduire par les thèmes à résonances mystiques ou magiques.

Accusé de démanteler, de pulvériser la vérité en facettes multiples et superficielles, l'impressionnisme est rejeté, car il rend compte d'une réalité forcément éphémère. L'expressionnisme se propose, lui, d'atteindre « à la signification éternelle des faits et des objets » selon le mot de Lotte H. Eisner. Les libertés prises avec la perspective, la déformation volontaire des objets, l'usage très particulier des jeux d'ombres et de lumière, l'importance primordiale des décors, l'attrait de certains lieux privilégiés (corridors, escaliers, etc.), l'utilisation de plus en plus ingénieuse de truquages spécifiquement cinématographiques marquent le nouveau style, qui semble avant tout rechercher un continuel dépassement du réel. Aussi voit-on les décors naturels disparaître peu à peu au profit du tournage exclusif en studio. Les acteurs adoptent une mimique saccadée, un maquillage parfois outrancier, des costumes stylisés à l'extrême. Les thèmes, très souvent inspirés par le fantastique, voire l'horreur, reflètent indiscutablement l'angoisse sociale de l'époque. Pendant plusieurs années, les écrans allemands verront ainsi défiler une véritable galerie de monstres.

Dans le développement du cinéma expressionniste allemand, les considérations financières joueront un rôle non négligeable. Ainsi, les décors plats sur toile qui détermineront le jeu des acteurs de *Caligari* ont été peu ou prou imposés au réalisateur Robert Wiene par ses décorateurs* (Hermann Warm, Walter Reimann et Walter Röhrig) tout autant pour des raisons de restrictions budgétaires que pour des motifs artistiques.

Il est certes possible de déceler certaines tendances expressionnistes dans des films tels que *l'Étudiant de Prague* (*Der Student von Prag*, 1913) et *la Maison sans porte ni fenêtre* (*Das Haus ohne Fenster*, 1914) de Stellan Rye, dans la première version du *Golem* (1914) de Paul Wegener et Henrik Galeen d'après le roman de Gustav Meyrink, ou dans certains sérials comme *Homunculus* (1916) d'Otto Rippert, notamment par l'usage fréquent du clair-obscur, déjà fort prisé au théâtre dans les mises en scène de Max Reinhardt. Mais *le Cabinet du Dr* Caligari (*Das Kabinett des Dr. Caligari*, 1919) de Robert Wiene, d'après le scénario de Carl Mayer, semble bien être le premier film intégralement expressionniste. L'interprétation de

Werner Krauss dans le rôle du docteur démoniaque et celle de Conrad Veidt dans le rôle du somnambule dépassent les frontières du simple symbolisme à force d'outrance et de schématisation. Caligari apparaît comme le premier de ces personnages qui défient à la fois la sensibilité et la morale, le premier de ces monstres et de ces tyrans qu'exaltera, tout en les dénonçant, le cinéma allemand des années 20. Poursuivant ses recherches, Robert Wiene signe en 1920 *Genuine* (décors de César Klein), en 1923 *Raskolnikow* (décors d'Andrei Andreiev) et en 1925 *les Mains d'Orlac (Orlacs Hände)*.

Parmi les autres films de l'époque se réclamant plus ou moins ouvertement du mouvement expressionniste, il faut citer la seconde version du *Golem* (*Der Golem, Wie er in die Welt kam*, 1920) de Paul Wegener, *De l'aube à minuit* (*Von Morgens bis Mitternachts*, 1920), de Karl Heinz Martin, d'après la pièce de Georg Kaiser, et *le Montreur d'ombres* (*Schatten*, 1923) d'Arthur Robison.

L'expressionnisme dans sa forme la plus absolue (le « caligarisme ») ne durera que quelques années. *Le Cabinet des figures de cire* (*Das Wachsfigurenkabinett*, 1924) de Paul Leni sera son chant du cygne. Dans ce film, le réalisateur mettant en scène Ivan le Terrible, Hārūn al-Rachīd et Jack l'Éventreur utilisera au maximum le pouvoir terrifiant des décors et marquera en même temps les limites d'un genre.

Bien qu'il se soit toujours défendu d'appartenir à l'école expressionniste, Fritz Lang*, dans *les Trois Lumières* (*Der mude Tod*, 1921) et dans *le Docteur Mabuse* (*Dr. Mabuse der Spieler*, 1922), reste très proche du mouvement, ne serait-ce que par le choix des thèmes et l'« architecture » de la mise en scène. *Mabuse*, peinture prophétique du désordre latent de l'Allemagne et de la souterraine montée de ce qui, quelque dix années plus tard, prendra le nom de *nazisme*, apparaît comme un exemple d'« expressionnisme transcendé » tout comme *Nosferatu le vampire* (1922) de F. W. Murnau*.

On retrouve certains thèmes expressionnistes dans *le Trésor* (1923) de G. W. Pabst, dans *le Dernier des hommes* (1924) de F. W. Murnau, dans *les Nibelungen* (1924), *Metropolis* (1925) et *M le Maudit* (1931) de Fritz Lang tout comme dans la seconde version de *l'Étudiant de Prague* (1926) de Henrik Galeen (l'ombre, le sosie, le double démoniaque).

L'excès même du caligarisme dans son refus de la nature et du réalisme provoque très rapidement une nette réaction. Il est intéressant de signaler que le scénariste le plus notoire de l'expressionnisme, Carl Mayer, sera également l'un des plus talentueux porte-parole du « Kammerspiel », école qui s'attachera davantage à l'analyse des drames individuels et de la vie quotidienne. Le « faire-sentir » cherchera à remplacer le « donner-à-voir ».

Lupu-Pick, en réalisant *le Rail* (*Scherben*, 1921), puis *la Nuit de la Saint-Sylvestre* (*Sylvester*, 1923), suit à la lettre les indications de son scénariste Carl Mayer, qui prévoit que, tandis que se déroule une histoire linéaire, des mouvements de caméra en profondeur et en hauteur devront, par leur insistance symbolique, « sculpter la réalité » et faire ainsi apparaître les réactions psychologiques des personnages écrasés par leur destin. Cette tendance s'épanouira dans *le Dernier des hommes* de Murnau.

Dès 1926, Lupu-Pick, parlant du *Dernier Fiacre de Berlin* (*Die letzte Droschke von Berlin*) de Carl Boese, dira que c'est « une gifle monumentale adressée aux snobs expressionnistes ». Désormais, le réalisme triomphera tout en conservant certains « tics » expressionnistes. Longtemps, cependant, le cinéma allemand gardera (notamment par l'usage du clair-obscur) celles des leçons de l'expressionnisme qui semblaient les plus assimilables. Cette influence de l'expressionnisme a profondément marqué certains metteurs en scène de renom comme Eisenstein, Josef von Sternberg, Orson Welles et Ingmar Bergman.

G. H. et J.-L. P.

R. Kurtz, *Expressionismus und Film* (Berlin, 1926). / S. Kracauer, *From Caligari to Hitler* (Princeton, 1947). / L. H. Eisner, *l'Écran démoniaque* (Bonne, 1952 ; nouv. éd., le Terrain vague, 1965). / M. Henry, *le Cinéma expressionniste allemand* (Éd. du Signe, Montpellier, 1971).

L'expressionnisme et la danse

En danse, l'expressionnisme est une attitude esthétique, issue des théories de Rudolf von Laban*, qui place le geste à l'origine du sentiment exprimé.

Préparée par les travaux de François Delsarte (1811-1871), par la danse libre (danse libérée des principes académiques) d'Isadora Duncan (1878-1927) [v. danse] et par les recherches gymniques et rythmiques d'Émile Jaques-Dalcroze (1865-1950), la danse moderne a trouvé ses bases mêmes dans l'expressionnisme.

C'est en Allemagne, où le ballet classique n'avait pas, à proprement parler, fait école, que naquit cette tendance. L'absence de tradition chorégraphique, telle qu'elle existait alors en France et en Italie, a permis à l'expressionnisme de s'implanter fortement et d'influencer non pas l'Europe, alors fermée à ce langage nouveau, mais l'Amérique.

Rudolf von Laban*, outre son principe fondamental reconnaissant la primauté à l'émotion et à certains gestes essentiels, réclamait une liberté totale d'expression ; le rythme était donné par le geste lui-même.

L'expressionnisme eut en Allemagne de nombreux adeptes : Mary Wigman (1886-1973), élève de R. von Laban, chez qui le mouvement est fondé sur l'opposition « tension-détente » et qui exploite la technique de groupe ; Kurt Jooss (né en 1901), élève également de R. von Laban, qui élabore une synthèse entre l'expressionnisme et la danse académique, et grâce à laquelle il parvient à une maîtrise totale des mouvements et des expressions ; Harald Kreutzberg (1902-1968), élève de Kurt Jooss et disciple de Mary Wigman, danseur soliste et mime, qui considérait l'expressionnisme comme la seule réalisation possible de la danse moderne ; Yvonne Georgi (1903-1975), un temps partenaire de Kreutzberg.

Mais c'est aux États-Unis que l'expressionnisme connut le plus grand succès. L'absence d'une école traditionnelle permit au courant expressionniste et à la danse libre de s'implanter. La plupart des danseurs et chorégraphes américains subirent cette influence. Si Martha Graham (née v. 1893) exploite l'opposition qui réside dans tout mouvement, Hanya Holm (née en 1898) pense que l'expressionnisme est la seule manière de concevoir la danse dans ses rapports avec l'homme et l'univers. Doris Humphrey (1895-1958) et Charles Weidman (1901-1975), fondateurs d'une école, accordent aux mouvements une importance majeure. À leur suite, ou en même temps, s'affirment des personnalités intéressantes : Ruth Page (née en 1905), qui adapte l'expression corporelle à la danse classique, José Limón (1908-1972), un des meilleurs danseurs modernes ; Herbert Ross (né en 1926) ; etc.

À leur tour, les chorégraphes contemporains soumettent leur propre tempérament à ce qui est déjà une tradition et imposent des œuvres originales : Jerome Robbins (né en 1918), Alwin Nikolais (né en 1912), Paul Taylor (né en 1930), Merce Cunningham (né en 1915), etc. L'Angleterre n'est pas insensible à cette influence et se tourne peu à peu vers la « contemporary dance », tandis qu'en Italie Aurel Milloss (né en 1906), élève de R. von Laban, domine pendant de longues années le ballet italien. D'origine allemande et installée en France, Karin Waehner (née en 1926) fut élève de Mary Wigman, de Martha Graham, de José Limón, de Louis Horst (1884-1964) et de Merce Cunningham.

H. H.

expropriation

Droit de contraindre un propriétaire à céder son bien* moyennant indemnité, dans un but d'utilité générale. L'évolution de cette notion et de son application est intimement liée à celle de la propriété : le mot n'a guère de sens dans un cadre où la propriété privée n'existe pas.

Le principe du droit à la propriété privée n'est certes pas contesté dans les pays occidentaux : néanmoins, la collectivité, plus nombreuse, son organisation, plus complexe qu'autrefois, créent des contraintes qui peuvent empiéter sur la propriété particulière.

Deux phénomènes relativement récents sont à cet égard extrêmement concluants : l'urbanisation et la circulation, que l'État* ou la collectivité* locale doivent régir sous peine de voir se développer les bidonvilles (législation pour la suppression des habitats insalubres) ou se congestionner les artères de circulation, qu'elles soient routières ou ferroviaires.

Le droit français de l'expropriation est régi essentiellement par l'ordonnance du 23 octobre 1958, modifiée par la loi du 10 juillet 1965 ; il s'est considérablement étendu : les personnes jouissant du droit d'expropriation sont plus nombreuses, les motifs d'exproprier se sont élargis et la notion d'utilité publique s'entend avec beaucoup plus de souplesse qu'autrefois ; les biens susceptibles d'expropriation se sont étendus aux servitudes* ; la procédure, enfin, s'est diversifiée, instituant des régimes spéciaux plus expéditifs, donc moins protecteurs des droits particuliers.

Qui peut exproprier ?

Le droit d'expropriation n'appartient en France en principe qu'aux personnes morales publiques : État, départements, communes, territoires d'outre-mer, établissements publics.

Il est étendu à certaines personnes* morales de droit privé, dans certains cas d'opérations poursuivies pour cause d'utilité publique ; c'est pourquoi l'on parle généralement d'expropriation pour cause d'utilité publique. La notion de service* public ayant pris une grande extension, le droit d'exproprier peut être reconnu à de nombreuses sociétés d'économie mixte poursuivant une mission d'« intérêt public ».

Biens susceptibles d'être expropriés

L'expropriation ne peut porter sur les biens du *domaine* public*, soit de l'État, soit des départements, ou encore des communes (pour lesquels il y a lieu simplement à changement d'affectation) ; elle s'applique, par contre, aux immeubles qui sont propriété privée, et aux droits réels immobiliers (innovation de l'ordonnance du 23 oct. 1958, permettant d'éteindre des servitudes de droit privé gênantes, sans avoir à exproprier le fonds dominant lui-même).

Peuvent être expropriés les biens des absents et des incapables (art. 9), les biens du domaine privé de l'État, des départements, des communes et des établissements publics, ainsi que les servitudes qui leur sont afférentes, à l'exception cependant des hôtels des ambassades étrangères.

Les motifs d'expropriation

Pour fixer la notion précise d'utilité publique, il n'existe aucune définition ; c'est donc à la jurisprudence qu'il appartient de préciser cette notion. Ces derniers temps, l'expropriation a servi en particulier pour la construction des autoroutes, pour l'aménagement des villes (création des zones à aménagement différé [Z.A.D.] et des zones à urbaniser en priorité [Z.U.P.], construction des H.L.M. suppression des bidonvilles), pour la constitution d'exploitations destinées aux rapatriés d'Algérie.

La construction de ports et de piscines, de prisons, de champs de course même, l'aménagement d'un fleuve (Durance) ou d'une vallée, la mise en valeur de terres incultes peuvent être cités parmi les multiples motifs pouvant donner lieu à l'expropriation.

Procédure d'expropriation

Plus ou moins complexe, selon qu'elle porte sur des biens étendus sur une ou plusieurs communes, la procédure d'expropriation commence par une déclaration d'utilité publique, toujours assortie d'une enquête préalable (sauf dans les cas des opérations secrètes intéressant la défense nationale).

- La *procédure d'enquête* s'ouvre à l'initiative de l'administration expropriante : le préfet désigne un commissaire-enquêteur ou une commission d'enquête, qui recueille les observations sur l'utilité publique de l'opération formulées par les intéressés, établit le dossier qui lui est demandé et recueille l'avis de la commission de contrôle des opérations immobilières.
- La *déclaration d'utilité publique* résulte ensuite soit d'un décret en Conseil d'État (au cas où les conclusions de l'enquête auraient été défavorables ainsi que pour les travaux déterminés par règlement d'administration publique), soit d'un arrêté ministériel ou même d'un arrêté préfectoral.

L'utilité publique n'étant plus prononcée par une loi, tous les actes la déclarant peuvent désormais faire l'objet d'un recours pour excès de pouvoir devant le juge administratif.

- Un plan parcellaire est établi, indiquant la nature et la contenance exacte des immeubles visés ; le préfet détermine définitivement les propriétés qui doivent être cédées, par un *arrêté de cessibilité*.
- À défaut d'accord amiable, la procédure se poursuit avec l'*intervention du jury d'expropriation*, présidé par un juge de l'expropriation, magistrat qui prononce le transfert de propriété des immeubles ou des droits réels immobiliers, sur vue du dossier et après audition des parties et transport sur les lieux, et qui fixe l'indemnité (payable en principe en espèces) ainsi que ses ayants droit.

Une procédure accélérée est prévue en cas d'urgence et d'extrême urgence.

M.-A. L.

▶ *Propriété.*

extraction dans les mines

Remontée au jour des produits d'une mine souterraine. Elle se fait soit par *puits*, en principe vertical, soit par *descenderie* inclinée.

Extraction par puits

Elle est organisée par *cages* ou par *skips*.

Une *cage de mine* remonte les *berlines* pleines. À la *recette du jour*, celles-ci sont poussées hors de la cage par les berlines vides, qui sont encagées pour être redescendues au fond ; les pleines bouclent un petit circuit qui les amène dans un *culbuteur* pour être vidées, puis sur une *chaîne releveuse* les remontant de la hauteur voulue pour qu'elles roulent toutes seules jusqu'à se placer du côté de l'encagement.

Un *skip* classique est une caisse de section rectangulaire dont le fond est fermé par une porte ; le skip, rempli à la recette du fond, est vidé au jour grâce à l'ouverture automatique de sa porte par des galets qui s'engagent dans des glissières incurvées. Le *skip basculant* sans porte, sorte de cuve que des galets font pivoter au jour autour du cadre vertical auquel elle est articulée à sa partie inférieure, est moins employé.

La cage ou le skip est fixé à un câble, qui va à la machine d'extraction située au jour. Pour diminuer le couple moteur et le rendre toujours positif, il faut un contrepoids qui descend quand la cage monte et *vice versa*. Le contrepoids peut être passif, constitué par un empilement de pièces de fonte dont le poids est intermédiaire entre celui de la cage pleine et celui de la cage contenant les berlines vides ; c'est l'*extraction à simple effet*, une cordée sur deux remontant les produits. Aussi est-ce généralement une seconde cage (ou skip) identique qui joue le rôle de contrepoids : une des cages monte avec les berlines pleines pendant que l'autre descend avec les vides ; à la cordée suivante, le rôle des cages s'inverse.

La production d'une mine est limitée par la capacité d'extraction. Un puits étant très coûteux à équiper, habituellement une mine ne comporte qu'un puits d'extraction ; un second puits sert pour les services et l'aérage, généralement relié à un ventilateur aspirant au jour pour le retour de l'air qui descend par le puits d'extraction (entrée d'air) et circule dans les chantiers. Le (ou les) *puits de service* est équipé de cages qui permettent de descendre le personnel et le matériel, de remonter les terres de creusement des galeries au rocher, au besoin de faire un complément d'extraction. Le *puits d'extraction* peut aussi être utilisé pour le personnel, car la descente et la remontée de nombreux ouvriers prend du temps, qu'il y a intérêt à réduire. Dans les terrains rocheux solides, les puits sont d'une section rectangulaire utilisable sans place perdue. Mais, en général, les puits sont de section circulaire, avec revêtement en béton ; ils résistent mieux aux poussées de terrain, mais ils ont des segments inutilisés.

On n'exploite pas jusqu'aux abords d'un puits, pour éviter que les mouvements de terrain consécutifs à l'exploitation ne provoquent des désordres dans le puits : cassures, ovalisation du revêtement, hors-aplombs par déplacements horizontaux, etc. Le diamètre d'un puits, mesuré à l'intérieur du revêtement, se tient entre 3,5 et 8 m. La plupart des grands puits des houillères ont 6,5 m de diamètre. L'encombrement horizontal des cages (skips) est déterminé par la circonférence du puits, qui doit être utilisée au mieux, compte tenu des jeux minimaux à respecter entre cages et paroi. Les tuyauteries d'exhaure et d'air comprimé, les câbles électriques, le compartiment des échelles de secours sont placés dans les segments libres de la circonférence.

Si on doit extraire d'une grande profondeur une forte production, le puits est équipé de deux machines d'extraction, avec 4 cages ou skips, ce que permet un diamètre de 6,5 m. Comme aux recettes les berlines entrent d'un côté de la cage et sortent de l'autre, celle-ci est longue, mais étroite ; aussi, les berlines ont-elles habituellement au plus 1,2 m de large, mais elles peuvent avoir toute la longueur de la cage, de l'ordre de 4,5 m. Pour être stable, une berline ne peut guère dépasser une hauteur de 1,5 m au-dessus du rail. Ces dimensions correspondent à un volume de la caisse des berlines limité à environ 4,5 m^3, soit 4 t de charbon ou 6 t de remblai.

Pour avoir une capacité d'extraction suffisante, les cages ont plusieurs plateaux, espacés en hauteur de 2 m. Il est courant d'avoir une cage à 4 étages, sortant ainsi à chaque cordée 4 berlines, soit 16 t de charbon. La durée totale du cycle s'en trouve allongée, car il faut tenir compte du temps des manœuvres à la recette pour changement de plateau de la cage, qui est déplacée de 2 m chaque fois, et du temps d'encagement sur chaque plateau, ce qui fait, pour une cage à 4 étages, un total d'environ 40 s de séjour à la recette. Ces planchers sont utilisés aussi pour la descente du personnel : à 25 ouvriers par plateau, on descend 10 hommes par cordée. Le skip, dont la section est généralement analogue à celle d'une cage (rectangle allongé), est de la hauteur nécessaire pour la charge utile prévue ; celle-ci est du même ordre de grandeur ou même supérieure à celle d'une cage, n'étant limitée que par les possibilités des constructeurs de la machine d'extraction et des câbles. La limite actuelle est de l'ordre de 30 t de charge utile. Un gros avantage du skip est qu'il n'y a pas de manœuvres aux recettes : le skip du fond se remplit par écoulement de la charge accumulée entre-temps dans sa *poche doseuse*, et simultanément celui du jour se vide dans une trémie réceptrice ; on compte moins de 1 s d'arrêt par tonne de capacité. À charge utile identique, le débit horaire d'une extraction par skip est donc supérieur à celui d'une extraction par cage. Cet arrêt unique aux recettes permet facilement l'automatisation de la machine d'extraction, qui peut fonctionner sans conducteur, et il n'est plus besoin, comme dans l'extraction à cages, de receveur aux 2 recettes pour actionner les dispositifs d'encagement, le skip une fois rempli déclenchant la mise en route de la machine.

Avec l'extraction par skip, les berlines ne remontent plus au jour ; leur largeur n'est plus limitée, car on peut les descendre une fois pour toutes attachées à un câble après avoir dégagé la section du puits. On peut donc avoir des berlines de très grande capacité (15 à 20 t de charge utile), ce qui simplifie le roulage dans les galeries. D'autre part, en jouant sur la hauteur, un skip peut contenir une charge utile importante tout en étant moins encombrant horizontalement qu'une cage ; il peut donc s'accommoder d'un puits moins large et être utilisé pour moderniser un vieux puits de faible diamètre. En contrepartie, la recette du fond à skip est plus complexe, car elle doit comporter un culbuteur à grandes berlines, avec en dessous en général un *concasseur dégrossisseur* — pour éviter que les gros blocs transportés par les berlines ne se coincent dans le skip, dont la largeur est plus faible —, souvent un silo de stockage pour rendre l'extraction indépendante du roulage, enfin deux poches doseuses, chacune de la capacité d'un skip, et leur alimentation. Ces équipements occupent une hauteur verticale importante (le skip s'arrête bien au-dessous du niveau de roulage) et exigent le creusement de vastes excavations. En fait, l'emploi de skips est maintenant généralisé dans les équipements de mines nouvelles et dans les modernisations d'anciens puits, sauf, toutefois, si le produit extrait est fragile et se dévalorise en s'effritant, comme par exemple l'anthracite. Pour une circulation auxiliaire de personnel et de matériel, il y a le plus généralement, au-dessus de la caisse du skip, un ou deux plateaux de cage. Si la mine comporte deux étages d'extraction, le puits est équipé de deux extractions, une pour chaque étage.

Le guidage

Les mobiles doivent être guidés. Si le *guidage* est *rigide*, les guides sont en bois dur équarri ou sont constitués par des rails ou mieux par des caissons métalliques. Chaque cage (skip) est guidée par ses *mains courantes*, sur deux guides, dans son axe longitudinal ; pour de lourdes charges circulant à grande vitesse, les chocs sont amortis par des mains courantes élastiques. Les guides sont fixés sur des *moises* horizontales encastrées dans le revêtement du puits. Si l'on est certain que le puits ne bougera pas, les guides peuvent être fixés directement contre la paroi. On utilise également le *guidage par câbles* ; ce sont des câbles ronds métalliques à très gros fils, tendus par contrepoids en bas du puits. Un tel guidage demande des jeux plus importants que le guidage rigide. De toute façon, aux recettes, la cage (skip) est maintenue aux 4 angles par des contre-guides rigides permettant de laisser sortir les berlines (ou de libérer la porte du skip).

Les câbles d'extraction

La tête des mobiles est reliée, par un *attelage* axial réglable, à un câble rond métallique ; les câbles plats métalliques ne sont utilisés que pour des cas particuliers, et les câbles en aloès ont disparu. Le câble d'extraction est constitué de fils ronds d'acier à haute résistance (140 à 220 kg/mm^2), enroulés en hélice sur plusieurs couches pour former des *torons* : 6 ou 8 torons, parfois davantage dans les câbles multitorons plus souples, sont eux-mêmes enroulés en hélice de même sens que les hélices des torons, afin d'éviter la détérioration des fils par frottements, autour d'une âme textile ou mixte soigneusement imprégnée de graisse. On emploie aussi des câbles d'extraction du *type clos*, constitués d'un seul gros toron, dont les 2 couches extérieures sont formées de fils profilés en Z imbriqués, ou de fils bigorges alternant avec des fils ronds, de sorte que l'extérieur du câble est lisse. Les câbles clos sont moins souples et plus coûteux que les câbles ordinaires, mais, à égalité de résistance, ils ont un moindre diamètre.

La résistance à la rupture d'un câble doit être d'au moins 6 fois la charge maximale qu'il a à supporter, c'est-à-dire la cage chargée de remblai augmentée du poids du câble lui-même sur la profondeur du puits. Depuis 1945, on installe de plus en plus des *extractions multicâbles*, dans lesquelles une nappe de 2 ou 4 câbles, parfois 6, est fixée à l'attelage de la cage, avec dispositif de réglage et de contrôle de l'égalisation de la tension des câbles, ce qui autorise la circulation de très lourdes charges avec des câbles de moindre diamètre.

Les parachutes

Ce sont des dispositifs à ressort qui, en cas de rupture du câble, se détendent et font mordre leurs griffes dans les guides pour freiner et empêcher la chute de la cage. Leur efficacité est insuffisante avec un guidage métallique ; en guidage par câbles, il n'y a pas de parachute possible. En fait, avec les lourdes masses circulant à grande vitesse, on ne peut pas espérer arrêter la cage ; et, d'autre part, les à-coups possibles pendant les cordées peuvent déclencher intempestivement le parachute, provoquant un accident grave. Aussi renonce-t-on de plus en plus à la protection illusoire du parachute. La meilleure sécurité est la surveillance minutieuse de l'état des câbles et des attelages, avec un contrôle périodique de la résistance à la rupture d'un tronçon du câble coupé près de l'attelage ou, si ce n'est pas possible, mise au rebut du câble après deux ans de service sauf motif valable. À ce point de vue, les équipements multicâbles sont recommandables ; si un câble cassait, les autres continueraient à soutenir la cage.

La machine d'extraction

Elle réalise le mouvement et l'arrêt des deux mobiles. Le type le plus classique est la *poulie Kœpe*, grande poulie motrice ayant un diamètre de l'ordre de 100 fois celui du câble ; celui-ci est en contact avec la poulie sur un demi-tour de circonférence et porte à chaque extrémité un des mobiles. Pour que le câble ne glisse pas sur la poulie à cause de la différence de tension des deux brins, la gorge de la poulie comporte une garniture de *blochets* soit en bois, soit en matière synthétique spéciale à grande adhérence, ou encore en morceaux de bande de convoyeur mis de chant. Les équipements multicâbles ont une poulie Kœpe multigorge de moindre diamètre, ce qui est un avantage important. Pour régulariser la tension des brins du câble dans la cordée, il faut un *câble d'équilibre*, rond ou plat, de même poids métrique que le câble porteur, dont chaque bout est attaché au bas des mobiles, faisant une demi-boucle dans le puisard du puits. Dans un équipement quadricâble, on aura deux câbles d'équilibre, chacun de poids double d'un câble porteur ; les câbles d'équilibre plats sont plus souples et risquent moins de s'entortiller entre eux que les câbles ronds qui gardent une certaine torsion.

La machine d'extraction est habituellement installée en surface, à une certaine distance de l'orifice du puits, et chaque brin de câble passe sur une *molette*, poulie folle de même diamètre que la poulie Kœpe, située au-dessus du puits à une hauteur telle que la cage (ou le skip) puisse monter jusqu'à la recette du jour surélevée (ou en tête de la trémie de déversement du skip) avec au-dessus une distance de sécurité en cas de défaillance de la machine pour éviter la *mise à molette* (lorsqu'un mobile heurte la molette) ; la cage serait freinée au-dessus de sa position normale par un resserrement du guidage, heurterait des poutres de choc destinées à casser le câble et serait retenue par des taquets de sécurité. Les molettes sont ainsi installées à une trentaine de mètres de hauteur, en haut d'un *chevalement* métallique arc-bouté par deux *bigues*, ancré et calculé pour résister à tous les cas possibles de rupture de câble.

Il est de plus en plus fréquent d'installer la machine Krepe au-dessus du puits, par exemple à 40 m de hauteur, dans une *tour* en béton ou métallique. Un des brins du câble descend directement de la poulie à l'une des cages, et, comme l'entraxe des cages est inférieur au diamètre de la poulie, l'autre brin passe sur une *molette de contrainte* qui le ramène à l'aplomb de l'autre cage.

Pour une mine de très faible profondeur, où le rapport des tensions des deux brins du câble serait trop grand et risquerait de provoquer un glissement sur la poulie, il faut recourir à une machine à tambour cylindrique ; le câble de chaque mobile est fixé sur un tambour de grand diamètre, sur lequel il s'enroule en spires contiguës en principe en une seule couche, un câble s'enroulant pendant que l'autre se déroule. Un câble d'équilibre régularise le couple de la machine.

Pour les mines d'or d'Afrique du Sud, vers 2 000 m de profondeur, le poids du câble classique devient trop prépondérant par rapport au poids de la cage : il existe une profondeur limite pour laquelle, avec le coefficient de sécurité imposé, le câble ne pourrait porter que son propre poids ; on utilise alors des *câbles diminués*, dont le poids métrique diminue vers l'extrémité fixée à la cage, enroulés sur des tambours coniques dont la variation du rayon d'enroulement régularise le couple, sans câble d'équilibre, et on accepte un coefficient de sécurité plus faible, compte tenu de la qualité exceptionnelle de ces câbles. Lorsque l'exploitation atteint 3 500 m de profondeur et bientôt 4 000 m, on ne peut pas arriver à la recette inférieure avec un puits unique ; il faut couper la profondeur en creusant un puits intérieur avec une seconde machine d'extraction installée dans une excavation souterraine. Les machines à tambour ne peuvent pas être installées au-dessus du puits, car les câbles se déplacent latéralement sur les tambours à mesure qu'ils s'enroulent. Les molettes doivent être suffisamment éloignées de la machine pour que l'obliquité des câbles soit faible.

On ne construit plus de machines d'extraction à vapeur ; elles sont toutes électriques. Les puissantes machines classiques, de 1 000 à 6 000 kW, sont à courant continu : un ou deux moteurs de grand diamètre, multipôles, à excitation séparée, sont calés directement sur l'arbre de la poulie Kœpe. Le courant continu à tension variable qui règle la vitesse de rotation est fourni à partir du courant alternatif du réseau par un redresseur statique à thyristors. Le réglage automatique de la tension en fonction de la charge et de la position des mobiles dans le puits permet une vitesse rigoureusement contrôlée et l'arrêt de la machine à quelques centimètres près sans intervention manuelle ni utilisation du frein mécanique (frein à mâchoires ou à disques) de la poulie Kœpe. Ce frein ne sert que pour maintenir la machine immobilisée ; il se déclenche automatiquement en cas d'incident mécanique ou électrique (survitesse). Pour des machines de puissance moyenne, un moteur plus compact de plus grande vitesse de rotation actionne par l'intermédiaire d'un réducteur l'arbre de la poulie Kœpe. Les treuils d'extraction entraînés par un moteur asynchrone à courant alternatif avec réducteur entre moteur et arbre sont moins coûteux, mais plus difficiles à automatiser ; on y arrive par divers artifices, par exemple en injectant un courant à basse fréquence en fin de cordée ; ces moteurs sont utilisés pour des machines de faible à moyenne puissance.

L'accélération au démarrage et le ralentissement en fin de cordée ne dépassent pas 1 m/s². La capacité d'extraction dépend de la charge utile, de la vitesse de régime et de la profondeur. Pour un puits de 1 000 m de profondeur, équipé de skips de 20 t circulant à 20 m/s, le démarrage et le ralentissement durent chacun 20 s ; il y a 30 s de vitesse de régime et 20 s d'arrêt à la recette, ce qui fait un cycle de 90 s par cordée, d'où une capacité d'extraction de 800 t/h. La tendance actuelle est de préférer les très lourdes charges avec une vitesse plus faible, qui ménage les équipements.

Extraction par descenderie

Il existe, rarement, des puits inclinés, équipés de skips basculants roulant sur des rails : deux skips côte à côte, ou un skip et un contrepoids, celui-ci roulant sur une voie étroite passant sous le skip. La *descenderie à convoyeur* est une formule moderne qui remplace le puits d'extraction pour des profondeurs limitées à 300 m. La pente est inférieure à 17° (30 p. 100), afin que le produit ne roule pas sur la bande caoutchoutée lisse du convoyeur ; pour atteindre 300 m de profondeur, la descenderie est longue d'environ 1 000 m. Quoique plus facile que le fonçage d'un puits, son creusement n'est donc pas plus économique. Mais le gros avantage est que l'extraction est continue et peut atteindre des débits horaires considérables : il suffit que le convoyeur soit prévu en conséquence (largeur de la bande, vitesse, d'où puissance motrice), sans que cela nécessite une grande largeur de la descenderie. Un convoyeur de 1,2 m de large, circulant à la vitesse de 2,5 m/s, peut extraire 1 000 à 1 500 t/h suivant la densité du produit. La recette du fond est organisée comme une recette à skip, mais, remplaçant les poches doseuses, un alimentateur régularise l'arrivée du produit sur le convoyeur. Si la résistance à la traction d'une bande unique allant du bas en haut de la descenderie n'est pas assez grande, on a plusieurs bandes en série, chacune avec sa tête motrice ; il est préférable d'avoir une bande unique : bande spéciale à petits câbles métalliques incorporés, ou bande portée par deux gros câbles métalliques latéraux qui l'entraînent, avec au jour un moteur asynchrone de 200 à 1 000 kW suivant la profondeur et le débit prévus. Dans certains cas, pour faciliter le démarrage d'une tête motrice de forte puissance, le moteur est à courant continu, alimenté à tension variable par thyristors. Il y a toutes les sécurités utiles pour éviter le retour en arrière de la bande en cas d'incident (frein automatique), le glissement sur la tête motrice, l'échauffement, etc.

La circulation du personnel et du matériel se fait par un puits de service à cages, ou par une sorte de char à bancs sur rails attaché à un câble, avec contrepoids entre les rails, dans une descenderie parallèle, éventuellement dans la descenderie d'extraction si elle est assez large, ou, si la pente n'est pas trop forte, par camions Diesel sur pneus.

J. A.

▶ *Abattage / Exploitation à ciel ouvert et souterraine / Galerie de mine / Gisement.*

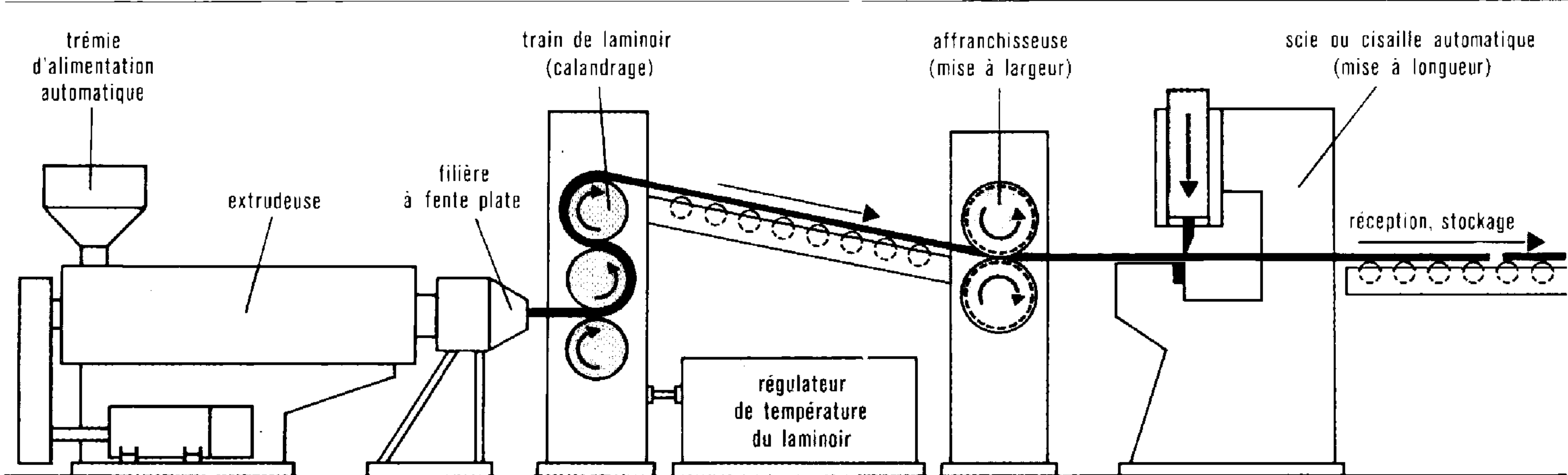
extrusion

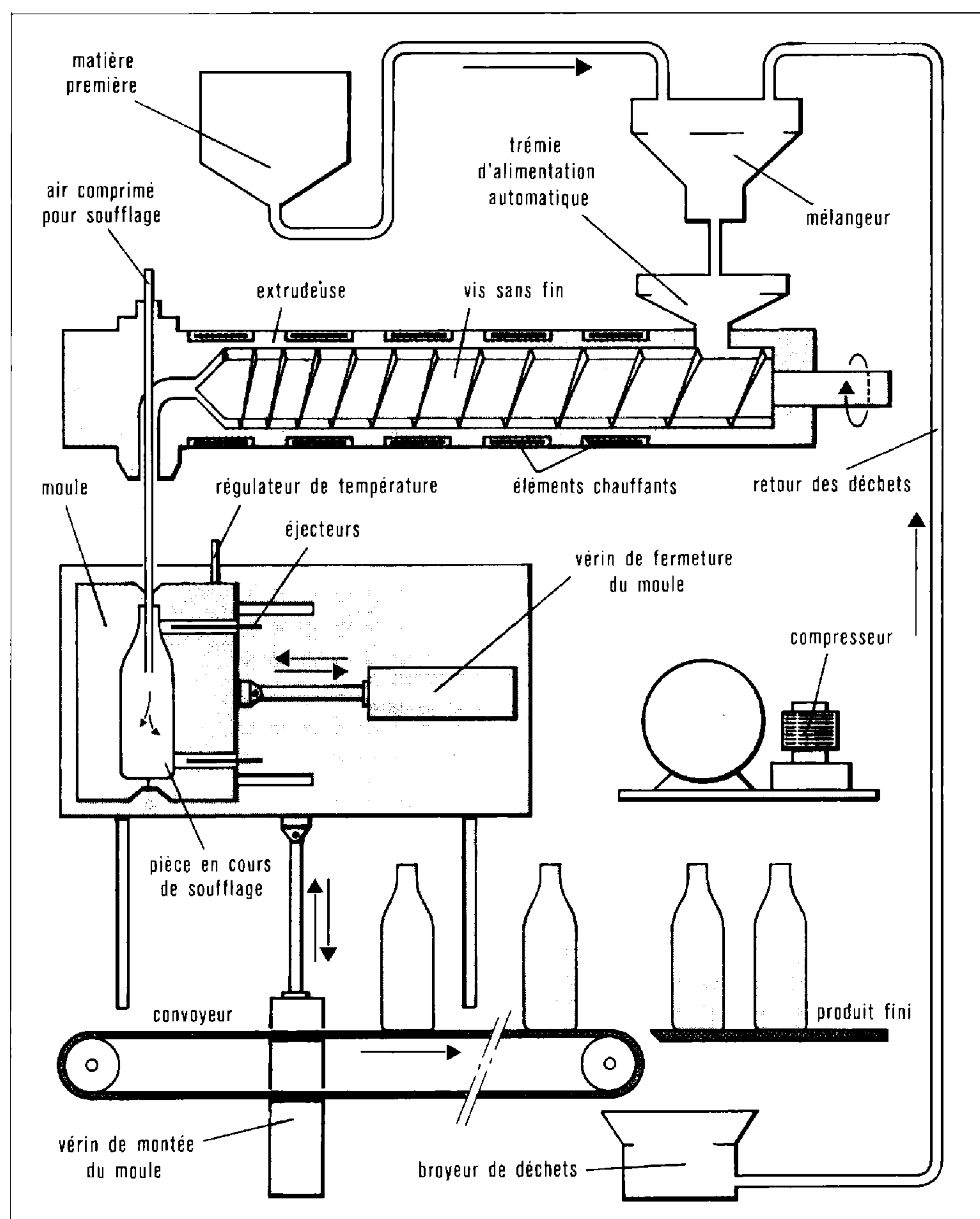
Technique de mise en forme consistant à forcer une matière plastique, par un piston ou une vis, à travers une filière en vue d'obtenir en continu un jonc, un tube, une feuille, un film tubulaire, des monofilaments ou toute autre forme profilée. La technique s'applique aussi au moulage de corps creux, de chaussures, à l'enduction de papiers, à l'isolation de fils et de câbles électriques, etc.

Extrudeuse

Plus de 40 p. 100 des matières plastiques mises en forme actuellement le sont par l'intermédiaire d'une extrudeuse. Celle-ci consiste essentiellement en une vis tournant dans un cylindre afin d'une part de rendre plastique sous l'effet de la chaleur et de la pression, d'autre part de convoyer une matière alimentée par une trémie jusqu'à une sortie de filière qui lui confère la forme désirée. Généralement, l'extrudeuse n'a qu'une vis. Le cylindre est chauffé par résistances électriques ou par induction, avec régulateurs de température. Des machines à deux vis sont souvent préférées pour le travail du chlorure de polyvinyle rigide. Certaines machines travaillent en régime adiabatique ; le cylindre n'est pas chauffé ; la chaleur résulte de l'effort mécanique intense de la vis sur la matière. Normalement, l'extrudeuse est en position horizontale, mais il existe des modèles verticaux, notamment pour la production de gaines soufflées. De plus en plus, les constructeurs prévoient des dispositifs de dégazage (par le vide) de la matière travaillée, afin d'éliminer l'action nocive de l'oxygène, de l'humidité ou du monomère de la résine ; les propriétés mécaniques des produits

Extrusion de plaques planes.





Extrusion-moulage de corps creux.

sont améliorées, l'aspect de surface plus lisse et brillant.

Produits fabriqués

Joncs, profilés, tuyaux souples

C'est le cas le plus simple. À la sortie de la filière, les profilés sont reçus sur un tapis sans fin ou dans un bac de refroidissement, suivis d'un dispositif d'entraînement à vitesse réglable et d'un enrouleur.

Tubes et profilés rigides

À l'extrudeuse, on adjoint un dispositif de refroidissement et de calibrage par aspiration du tube ou du profilé, un système d'étirage ou un entraîneur à chenilles et une scie automatique qui découpe le produit en longueurs uniformes. Des filières spéciales donnent des tubes annelés flexibles pour canalisations électriques ou pour l'irrigation.

Câbles électriques

Si la vis est creuse, le fil à isoler peut être tiré à travers celle-ci jusqu'à la filière. On préfère utiliser une filière à tête d'équerre dans laquelle le fil pénètre perpendiculairement à l'axe de la vis. Le fil isolé est tiré par un cabestan, ou banc de traction, jusqu'à l'enrouleuse. Cette technique sert aussi à recouvrir des fils de fer, des ficelles et des cordages.

Plaques planes

L'extrudeuse comporte une filière à fente plate dont l'écartement des lèvres est réglable sur toute la largeur. La feuille extrudée est calibrée en épaisseur et étirée par un train de laminoir pour orienter ses molécules. La plus grande largeur extrudée est de 3 m en polyéthylène et de 2 m en polystyrène antichoc (pour réfrigérateurs). Avec deux ou trois extrudeuses sur une filière unique spéciale, on réalise des feuilles multicouches composées de matières différentes.

Pendant qu'elle est encore chaude, une plaque de chlorure de polyvinyle extrudé peut être ondulée afin de constituer des éléments de couverture.

Gaines soufflées

Une filière circulaire délivre un tube à paroi mince à l'intérieur duquel est maintenue une pression d'air bien régulée. Sous l'effet de la pression, le tube chaud gonfle et sa paroi s'amincit ; aussitôt refroidie par un jet d'air froid amené par un anneau qui l'encercle, la gaine est alors aplatie entre deux panneaux inclinés, puis enroulée. Pour le chlorure de polyvinyle, le dispositif est souvent horizontal ; pour le polyéthylène, l'extrusion est verticale, vers le bas ou vers le haut. En combinant deux extrudeuses sur une filière appropriée, on peut extruder des gaines multicouches ; le procédé est plus économique que l'extrusion-laminage des films complexes.

Papiers couchés

V. enduction.

Monofilaments

La filière a plusieurs orifices qui délivrent des fils parallèles ; pendant qu'ils sont encore chauds, un étirage oriente leurs molécules et accroît leur résistance à la traction. Le bobinage est automatique. Le polypropylène est très employé pour cet usage. Une variante du procédé consiste à extruder un film plat, qui est fibrille en bandelettes étirées ; celles-ci servent au tissage de sacs de grande contenance. On fabrique aussi en polyamide ou autre résine des feuillards pour cerclage de colis.

Filets

Une filière spéciale animée d'un mouvement alternatif d'avant en arrière grâce à une commande électronique permet d'extruder des gaines à mailles perpendiculaires, à usages très divers.

Chaussures

La vis de l'extrudeuse tourne seulement pendant le temps nécessaire au remplissage des moules, disposés sur une table carrousel et se présentant successivement devant la buse d'injection. La cadence de production est de deux paires de chaussures par minute ; on peut mouler, sur des tiges de cuir, de toile ou de tissu enduit, des semelles en chlorure de polyvinyle et produire des bottes ou des bottillons avec doublure molletonnée.

Corps creux

L'extrudeuse intervient, là aussi, comme agent de plastification et de remplissage des moules, ceux-ci étant au nombre de un à quatre, parfois plus selon les machines et l'importance de la production envisagée. L'extrudeuse débite un tube bien calibré qui pénètre dans le moule ouvert ; lorsqu'il atteint la base de celui-ci, le moule se ferme, pince le tube à ses extrémités, en même temps qu'une pression d'air est envoyée à l'intérieur. Le tube encore chaud gonfle et se plaque contre les parois du moule, dont il épouse fidèlement les contours. Ce procédé a pris un développement extraordinaire dans le domaine des bouteilles en chlorure de polyvinyle pour conditionner l'huile de table, l'eau minérale non gazeuse et même le vin, la bière, les jus de fruits, ou dans celui des flacons en polyéthylène pour la vente de détersifs et de produits d'entretien. Aux États-Unis, des boissons hygiéniques gazeuses sont conditionnées en bouteilles de copolymère acrylique ; le lait est vendu dans des bouteilles de polyéthylène de diverses capacités.

Matériaux expansés

L'extrusion permet soit de produire des profilés à peau intégrée et à intérieur poreux, ou des feuilles par extrusion-soufflage, soit de mouler par injection dans des moules.

Granulés

En disposant un système de couteaux rotatifs sur la filière qui délivre plusieurs filaments, on prépare des granulés pour l'alimentation des presses à injecter ou des extrudeuses. La machine fonctionne alors comme mélangeur-homogénéiseur.

Presse à injecter

Cette machine est de plus en plus équipée avec une vis d'extrudeuse à la place du piston habituel. La vis a l'avantage d'assurer une préplastification plus efficace de la matière à injecter dans le moule.

Cas du Téflon. Ce matériau ne peut être extrudé par une vis. On utilise une extrudeuse à piston qui développe une pression de 850 bars au minimum. En sortant de la filière, le profilé passe dans un four de 0,9 à 1,8 m de long chauffé à 400 °C pour assurer le frittage de la résine.

J. D.

▶ *Enduction / Expansé (matériau) / Feuille et film / Formage / Moulage / Plastique (matière) / Polyamide / Polyester.*

Fabiens

Association socialiste anglaise.

Origine

En 1883-84 se constitue à Londres un minuscule groupe socialiste qui prend le nom de *Société fabienne*. À cette obscure association adhèrent bientôt deux hommes qui vont en prendre la tête comme théoriciens et comme tacticiens : Bernard Shaw*, alors simple journaliste besogneux, et un de ses amis, fonctionnaire au ministère des Colonies, Sidney Webb. Pendant plusieurs années, la Société piétine. Elle ne prend son essor qu'à partir de 1889 avec la publication des importants *Fabian Essays*. Encore est-elle peu connue du public, car elle reste l'apanage d'une minorité assez disparate d'intellectuels et de bourgeois. C'est l'époque où Béatrice Potter, la brillante fiancée de Webb, parle encore avec mépris de « cette petite bande de farfelus de banlieue ». Pourtant, un demi-siècle plus tard, en 1945, le suffrage universel, sous le coup d'un raz de marée travailliste, plaçait à la tête de l'Empire britannique un gouvernement où siégeaient une quarantaine de Fabiens et que présidait un Premier ministre fabien, Clement Attlee (1883-1967), appuyé par une majorité où 229 députés (sur les 394 représentants du *Labour*) étaient membres de la Société fabienne. Dans l'intervalle, parmi les personnalités qui avaient milité dans la Société, on relève les noms de J. Ramsay MacDonald, H. G. Wells*, Bertrand Russell*, Graham Wallas (1858-1932), Leonard et Virginia Woolf*, Harold J. Laski (1893-1950), etc. Par le fabianisme ont passé la plupart des hommes politiques et des intellectuels de la gauche britannique.

Les Webb

C'est le couple le plus célèbre du socialisme anglais : Sidney (1859-1947) et Beatrice (1858-1943) WEBB ont imprimé leur marque de façon décisive non seulement sur le fabianisme, mais sur tout le mouvement travailliste. À bien des égards, le cadre de l'« État-Providence » dans lequel a été moulée l'Angleterre contemporaine est issu de leurs vues sur la transformation scientifique de la société, transformation opérée d'en haut grâce à des experts éclairés, judicieusement placés aux postes clefs. Chez eux, la science sociale et l'action se mêlent sans cesse et s'épaulent mutuellement. Associant pendant plus de cinquante ans deux cerveaux remarquablement organisés, deux énergies inlassables, deux immenses capacités de travail, la « maison Webb », comme l'appelait familièrement Beatrice, a consacré ses labeurs, doctrinaux et pratiques, aux enquêtes sociales, à la théorie économique et politique, aux recherches historiques, à d'innombrables commissions et comités. Mais ces infatigables rédacteurs de rapports tiennent aussi un salon socialiste où se retrouvent esprits avancés, politiciens, syndicalistes. À eux seuls, ils ont constitué un très efficace groupe de pression. De cette passion pour une réforme sociale rationnelle, planifiée et graduelle, témoignent des milliers de pages de livres, de brochures, de rapports officiels, de tracts. Parmi les plus célèbres, citons en 1894 *The History of Trade Unionism* (aussitôt traduite en français), *Industrial Democracy* (1897), les dix volumes de *English Local Government* (1906-1929), *Soviet Communism : a New Civilization ?* (1935). En 1929, Sidney Webb est élevé à la pairie sous le nom de lord Passfield, mais sa femme, bien qu'originaire de la grande bourgeoisie industrielle, refuse le titre de « lady » et continue de se faire appeler Beatrice Webb.

D'où vient le nom « Fabiens » ?

Les membres du groupuscule créé en 1883 étaient bien décidés à faire pénétrer le socialisme en Angleterre, mais ils étaient convaincus que ce ne serait possible que peu à peu. Aussi décidèrent-ils d'adopter une tactique qui leur paraissait à la fois habile et réaliste en prenant comme modèle de combattant Fabius Maximus Verrucosus « Cunctator » (le Temporisateur). La devise de la Société proclame : « Il faut savoir attendre le bon moment, comme Fabius l'a fait patiemment dans sa lutte contre Hannibal, malgré les critiques dont il était l'objet pour sa lenteur ; mais quand le moment viendra, il faudra frapper fort, comme l'a fait Fabius. » C'est donc un socialisme *réformiste* (un *gradualisme*), décidé à saisir le moment *opportun* et à pratiquer l'art du *possible*.

Doctrine et action

L'objectif poursuivi par les Fabiens, c'est la transformation globale de la société par l'appropriation collective et la gestion au profit de la collectivité des moyens et biens de production : la terre, les capitaux, les industries... Ainsi sera mis fin aux privilèges et monopoles d'une minorité souvent oisive. L'émancipation des individus permettra l'égalité de tous. Mais cette transformation doit être obtenue par la persuasion. Les Fabiens optent délibérément pour un processus démocratique. Ils s'inscrivent dans la tradition constitutionnelle anglaise. Les moyens choisis sont légaux : violence et insurrection sont exclues. D'où l'importance de la propagande pour diffuser la doctrine. La Société multiplie les conférences, les tracts, les publications, destinés à éclairer les esprits, à dissiper les erreurs du libéralisme économique et à convaincre des bienfaits du socialisme.

À côté de cette agitation par la parole et par la plume, les Fabiens prônent l'action locale : ils se font élire dans les municipalités et les organes de l'administration locale (assistance, santé, écoles), en particulier à Londres, afin de commencer à faire entrer dans la pratique leurs principes doctrinaux. C'est ce qu'on a appelé le *socialisme municipal*, qui vise à démontrer que, loin d'être irréalisables, les théories socialistes peuvent trouver un début d'application au bénéfice de tous. En même temps, la Société fabienne essaie d'agir sur le gouvernement en exerçant pressions et infiltrations du côté du parti libéral (tactique de la « perméation »), ensuite en contribuant à la création du parti indépendant du travail (1893), puis du comité pour la représentation du travail (1900), qui deviendra le parti travailliste (1906). En 1912 est créé le Département de recherche fabienne, dont la mission est d'une part d'élaborer des solutions économiques et sociales pour répondre aux problèmes du jour, d'autre part d'installer de plus en plus de socialisme dans le parti travailliste. C'est également aux Fabiens qu'est due en 1895 l'idée de la London School of Economics, institution universitaire bâtie sur le modèle de l'École des sciences politiques, ainsi qu'en 1913 la fondation du *New Statesman*, le plus influent hebdomadaire de gauche britannique jusqu'à aujourd'hui. Ainsi, l'idéologie fabienne s'est insinuée dans le mouvement travailliste.

L'importance du fabianisme tient :
1° à ses ambitions sur le plan de la théorie comme sur celui de l'action (c'est la seule grande tentative social-démocrate entièrement autonome par rapport au marxisme ; l'un des fondateurs ne parlait-il pas de « briser l'enchantement du marxisme » ?) ;
2° à son influence (malgré un recrutement à prédominance bourgeoise et les stigmates de l'intellectualisme, les Fabiens ont été les pionniers d'un socialisme démocratique).

F. B.

▶ *Grande-Bretagne / Socialisme / Travailliste (parti).*

B. Shaw et coll., *Fabian Essays in Socialism* (Londres, 1889). / E. R. Pease, *The History of the Fabian Society* (Londres, 1918 ; rééd. 1963). / R. H. S. Crossmann et M. Cole (sous la dir. de), *New Fabian Essays* (Londres, 1952 ; trad. fr. *l'Avenir du travaillisme. Nouveaux Essais fabiens*, Éd. ouvrières, 1955). / M. Cole, *The Story of Fabian Socialism* (Londres, 1961). / A. M. MacBriar, *Fabian Socialism and English Politics, 1884-1918* (Cambridge, 1962).

Fabre (Jean Henri)

▶ ENTOMOLOGIE.

fabrication

Transformation de matières ou de sous-ensembles destinés à être vendus par l'entreprise.

Selon la nature des fabrications, la situation économique et commerciale, la conjoncture, l'entreprise a le choix entre plusieurs types de fabrication qui peuvent soit s'exclure, soit coexister.

Divers types de fabrication

• Dans la *fabrication sur stock*, les quantités à fabriquer sont calculées en fonction des prévisions de vente établies par les services commerciaux. Les produits sont stockés au magasin de produits finis et ils sont disponibles au fur et à mesure des demandes de la clientèle. Les coûts de production sont optimisés grâce à la mise en fabrication de séries assez importantes ; en revanche, les immobilisations entraînent des frais financiers.

• Dans la *fabrication sur commande*, on ne met en route les fabrications que lorsque les commandes sont enregistrées. On ne peut donc servir les clients qu'après un certain délai. Cette politique est choisie lorsqu'il s'agit de produits onéreux ou qui se déprécient très rapidement sur le plan technique, ou encore dont certaines caractéristiques sont différentes selon les clients et spécifiées à chaque fois par eux.

• Dans la *fabrication par éléments standards*, lorsque les produits de l'entreprise sont différents mais constitués par des sous-ensembles normalisés, avec lesquels on constitue des ensembles totalement différents, on fabrique ces sous-ensembles qui sont mis en stock. Le montage des produits finis se fait au moment de la commande. Les délais de fabrication sont réduits par rapport à la formule précédente, et les coûts de stockage

sont moins élevés que dans la fabrication sur stock.

• Dans la *fabrication sur programme*, on travaille effectivement pour alimenter les stocks, mais les quantités à produire sont modulées en fonction des vitesses d'écoulement du stock. Le programme est bâti en se fondant sur les constatations du passé (variations saisonnières par exemple), corrigées par les prévisions de vente. On contrôle et on corrige, à fréquence régulière, le programme en fonction de l'importance des stocks de produits finis.

Programme de fabrication

Celui-ci tient compte de la politique de fabrication choisie par l'entreprise (sur stock, sur commande, etc.). Il indique pour une période (trimestre, année) les catégories et les quantités de produits à fabriquer. Ses contraintes sont en particulier les possibilités de production (saturation de l'équipement), les délais d'approvisionnement, le groupage de certaines fabrications en vue de baisser les prix de revient. Il indique également l'ordre dans lequel les produits seront fabriqués, compte tenu par exemple des assemblages à réaliser. Cela donne lieu à l'établissement d'un plan, appelé *plan d'ordonnancement*.

Plan de fabrication

Établi par le bureau d'études, il sert de base à la réalisation des opérations de fabrication et comporte un certain nombre de documents tels que la nomenclature de fabrication, ou liste des éléments, sous-éléments et pièces composant un produit, les liasses de dessins correspondant à ces éléments et produits, les spécifications concernant les matières premières, semi-produits ou pièces constitutives, soit achetés à l'extérieur, soit fabriqués par l'entreprise. Ce document sert de base au travail des services d'approvisionnement. Au niveau de chaque produit ou pièce, les services d'ordonnancement créent des dossiers qui comprennent, par exemple, le bon de commande, la gamme des fabrications à réaliser, la fiche suiveuse, la fiche d'instruction, les bons de travail, les bons de matière, les bons d'outillage, les tickets de planning. Certains des renseignements étant communs à plusieurs documents, ils sont rédigés à partir d'une *fiche mère*.

Une des missions des services de gestion de la fabrication consiste à prévoir, à organiser, à coordonner et à contrôler les différentes phases de la fabrication, depuis la préparation jusqu'au lancement en passant par l'exécution et le contrôle de qualité. Pour une première série mise en fabrication, la responsabilité de l'usine comprend tout un cycle qui va de la réception des plans, de l'établissement de la nomenclature (réalisés par le bureau d'études ou des méthodes) jusqu'aux essais et contrôles. Dans les séries suivantes, le cycle de fabrication démarre lors de la passation de la commande au niveau du service d'approvisionnement pour se terminer aux essais et contrôles par série.

Organisation de la fabrication

Elle se fait soit par produit, soit par fonction. Dans l'organisation par produit, on affecte à un atelier, ou à une section d'atelier, la production d'un certain type de produit. Homogène comme fonctionnement, facile à harmoniser sur le plan de l'assemblage, ce système rend difficile le maintien d'une charge équilibrée.

Dans l'organisation fonctionnelle, les postes de travail sont groupés par sections homogènes, chacune assumant un travail déterminé. Plus souple, cette formule pose cependant des difficultés d'ordonnancement.

Fonction fabrication

En fait, elle est double et comprend une fonction technique et une fonction fabrication proprement dite. Ces deux fonctions peuvent être soit au même niveau, soit sous l'autorité l'une de l'autre. Le directeur technique supervisera l'ensemble de la fabrication, mais sera également responsable des travaux neufs, de l'entretien, des études, de la normalisation, du contrôle, des transports et des manutentions. Le directeur de fabrication aura sous son autorité les ateliers (fabrication proprement dite), les méthodes, l'ordonnancement et le lancement.

F. B.

▶ *Approvisionnement / Implantation / Organisation / Stock / Structure.*

📖 A. H. Schaafsma et F. G. Willemze, *Gestion moderne de la qualité* (Dunod, 1957 ; 2e éd., 1964). / J. R. Magee et P. M. Boodman, *The Production Planning and Inventory Control* (New York, 1960 ; 2e éd., 1967 ; trad. fr. *le Planning de la production et le contrôle des stocks*, Dunod, 1962). / M. Teillac, *le Contrôle technique de qualité* (Éd. de l'Entreprise moderne, 1961). / C. Kunzi, *Contribution à l'organisation du planning et des ateliers d'une fabrication de gros ensembles unitaires complexes* (Dunod, 1962). / M. Delfosse, *Manuel de l'agent technique*, t. III : *le Planning* (Éd. de l'Entreprise moderne, 1963). / A. Ramboz, *l'Ordonnancement* (Éd. de l'Entreprise moderne, 1963). / J. Ceretti, *Planification par la méthode du chemin critique* (Dunod, 1967).

factoring

▶ CRÉDIT.

Fadeïev (Aleksandr Aleksandrovitch)

Romancier soviétique (Kimry, gouvern. de Tver, 1901 - Moscou 1956).

Fils d'un instituteur révolutionnaire plusieurs fois emprisonné et exilé, Aleksandr Fadeïev passe son enfance et sa jeunesse dans la région de l'Oussouri, en Extrême-Orient, où sa mère, remariée, et son beau-père exercent la profession d'infirmier. Il abandonne en 1918 ses études à l'école commerciale de Vladivostok pour combattre les Blancs, d'abord dans l'organisation clandestine du parti bolchevique, puis dans les rangs des partisans de l'armée révolutionnaire populaire d'Extrême-Orient. Délégué en 1921 au Xe congrès du parti à Petrograd, il participe à la répression de l'insurrection de Kronchtadt, où il est blessé. Démobilisé, il entreprend des études d'ingénieur des mines, mais doit les abandonner pour une mission que le parti lui confie au Caucase (1924-1926).

Écrits en 1922-23, ses premiers récits, *Razliv (la Crue)* et *Protiv tetchenia (À contre-courant)*, sont inspirés par son expérience de la guerre civile, de même que son premier roman, *Razgrom* (*la Défaite*, publiée dans des revues en 1925-26), où l'écrasement d'un détachement de partisans souligne paradoxalement la victoire à long terme que représente la métamorphose des victimes révoltées de l'ancienne société en bâtisseurs conscients d'un monde nouveau. L'élément rationnel et organisateur de la révolution, incarné par le commissaire bolchevique Levinson, prend ainsi le pas sur ses éléments instinctifs, spontanés, anarchiques, célébrés jusque-là par la littérature. Ce rationalisme s'accompagne d'un retour aux traditions réalistes : Fadeïev trouve surtout dans l'œuvre de Tolstoï le modèle d'une technique romanesque qui lui permet de concilier son sentiment plastique du vivant et du mouvant avec un besoin constant d'analyse et de lucidité.

Membre actif, dès 1921-22, des groupes de jeunes écrivains communistes (« Octobre » et « Jeune Garde ») qui prendront le contrôle de l'Association des écrivains prolétariens (VAPP, puis RAPP), Fadeïev justifie du point de vue marxiste ce retour à la tradition réaliste dans une série d'études (notamment *Stolbovaïa doroga proletarskoï literatoury* [*la Voie royale de la littérature prolétarienne*, 1928] et *Doloï Chillera !* [*À bas Schiller !*, 1929]) qui jouent un rôle important dans l'élaboration de la doctrine du réalisme socialiste. Après la dissolution de la RAPP, qu'il accepte docilement, il devient en 1932-1934 l'un des organisateurs et des principaux dirigeants de l'Union des écrivains soviétiques, dont il sera le premier secrétaire de 1946 à 1954. Député au Soviet suprême, membre du Comité central du parti depuis 1939, il incarne le caractère officiel de la littérature soviétique du temps de Staline.

Le développement de son œuvre romanesque s'en trouve ralenti : conçu en 1924, en même temps que *Razgrom*, le roman *Posledni iz Oudegue* (*le Dernier des Oudegues*, quatre parties publiées de 1929 à 1936), qui entrelace le récit de la guerre civile en Extrême-Orient à l'histoire d'un petit peuple primitif dont la révolution permettra de préserver l'intégrité tout en l'associant au développement de la civilisation, restera inachevé. Il est en effet abandonné au moment de la guerre pour un sujet plus actuel : l'activité d'un groupe de jeunes résistants de la ville de Krasnodon, en Ukraine, exécutés par les Allemands en 1943, l'incite à écrire le roman documentaire *Molodaïa Gvardia* (*la Jeune Garde*, 1945), hymne à une jeunesse héroïque qu'inspirent les idéaux du communisme. Chaleureusement accueilli en U. R. S. S. et à l'étranger, le roman devra cependant être remanié pour répondre aux critiques formulées en décembre 1947 dans un éditorial de la *Pravda*, qui reproche à Fadeïev d'avoir négligé l'influence du parti sur les organisations de la jeunesse communiste.

En 1954, Fadeïev entreprend un nouveau roman, *Tchernaïa metallourguia (Métallurgie lourde)*, dont le thème central, le développement industriel et technologique de l'U. R. S. S., doit lui permettre de donner une image de la marche de la société soviétique vers le socialisme. Cependant, la dénonciation du stalinisme au XXe congrès du parti (févr. 1956) remet en cause la concep-

tion même du roman en démentant certaines de ses prémisses inspirées par la propagande mensongère de l'époque du « culte de la personnalité ». Elle enlève toute justification politique et morale à l'action que Fadeïev a menée à la tête de l'Union des écrivains, devenue l'instrument docile du pouvoir. Son suicide, le 13 mai 1956, est la conséquence de cette remise en cause.

M. A.

📖 **V. Boborykine, *Aleksandr Fadeïev, portrait littéraire* (en russe, Moscou, 1968).**

Faidherbe (Louis Léon)

Général français (Lille 1818 - Paris 1889).

Si la défaite de 1870-71 fut souvent attribuée au fait que les généraux français avaient désappris l'art de la guerre en Algérie et au Mexique, Faidherbe constitue l'exception la plus incontestable à cette assertion puisqu'il servit durant vingt-cinq ans outre-mer avant de s'illustrer en 1870.

Issu d'un milieu de petits commerçants lillois et admis comme demi-boursier à Polytechnique, il fut un officier du génie assez terne au début de sa carrière. À vingt-quatre ans, toutefois, il partit pour l'Algérie et il ne fit plus que de brefs séjours en métropole, comme en 1846, où il connut à Belfort la monotonie d'une petite garnison. En 1848, il est envoyé à la Guadeloupe, où il mesurera les pénibles conséquences de la traite des Noirs, puis il revient en Algérie et manque de périr au cours d'une opération dans le Djurdjura en 1851. Il s'y était brillamment conduit, mais y avait contracté des rhumatismes dont il devait souffrir tout le reste de sa vie.

À l'automne de 1852, il débarque comme chef de bataillon à Saint-Louis du Sénégal et est nommé deux ans plus tard gouverneur de ce territoire. Le Sénégal avait été rendu à la France par l'Angleterre en 1817, et le ministère de la Marine avait, en trente-sept ans, désigné déjà trente et un officiers comme gouverneurs ! Cette instabilité avait eu pour effet de limiter l'occupation aux deux comptoirs commerciaux de Saint-Louis et de l'îlot de Gorée. L'arrière-pays restait à conquérir, et les guerres tribales étaient d'autant plus fréquentes qu'elles étaient l'occasion de razzier les hommes pour alimenter les marchés d'esclaves. Au Sénégal, Faidherbe se révéla d'emblée un grand colonisateur. Il avait étudié les langues (il parlait le ouolof comme l'arabe) et les coutumes de ses principaux adversaires et, usant tantôt des opérations, tantôt des négociations, il fit du Sénégal la base de l'immense empire français d'Afrique occidentale. Le premier, il eut l'idée de faire appel à des contingents noirs (c'est lui qui créa les tirailleurs sénégalais) pour augmenter les faibles troupes dont il disposait. Après avoir dégagé Saint-Louis en rejetant les Maures du pays Trarza au nord du fleuve Sénégal, il annexait le pays ouolof par le traité de mai 1858. Il s'attaqua ensuite aux Toucouleurs, qui avaient pour chef un musulman, El-Hadj Omar (al-Ḥādjdj 'Umar), contre lequel il dut entreprendre une véritable campagne. Celle-ci fut illustrée par le siège du poste de Médine, fondé par Faidherbe sur le haut Sénégal à 1 000 km en amont de Saint-Louis et qui, à peine installé, fut attaqué pendant trois mois par les Toucouleurs avant d'être secouru par Faidherbe en juillet 1857. Conscient de l'importance du Sénégal comme voie d'accès vers le Soudan, Faidherbe envoya plusieurs missions en direction du Niger, comme celle du Dr Quintin et du lieutenant de vaisseau Abdon Eugène Mage (1837-1869), qui, de 1863 à 1866, reconnurent la région de Ségou. Parallèlement à cet effort de pacification, il se soucia de la formation humaine des cadres autochtones, organisant à leur intention l'école des otages (1857), et fut le véritable créateur du port de Dakar, dont la valeur économique et stratégique ne cessa ensuite de s'affirmer.

L'essentiel de sa mission était accompli quand il quitta le Sénégal en 1865. Sa santé, fortement délabrée, avait certes justifié son retour, mais surtout il ne bénéficiait plus de la faveur gouvernementale. On lui reprochait à Paris la raideur de ses correspondances et son excessive fermeté. On louait son intégrité, mais on ne pouvait ignorer la tiédeur de ses sentiments bonapartistes. Promu général à quarante-cinq ans, Faidherbe bénéficia d'un long congé puis exerça deux commandements temporaires en Algérie. Il s'y trouvait toujours en août 1870, et nul emploi ne lui fut donné en métropole.

Le 28 novembre, toutefois, il obtenait une audience de Gambetta, qui lui confiait aussitôt une armée en formation dans le nord de la France. Paris était investi, et la mission de cette armée, comme celle de l'armée de la Loire, serait de rompre l'encerclement de la capitale.

Les Allemands avaient couvert leur corps de siège au nord de Paris en tenant la coupure de la Somme, avec la valeur d'un corps d'armée. Aussi, cette ligne constitua-t-elle l'objectif de Faidherbe, qui disposa finalement de 70 000 hommes à la fin de décembre. Malheureusement, il ne pouvait guère tabler que sur les 10 000 soldats fournis par les dépôts de l'armée et par la marine. Quant aux 60 000 mobiles et gardes nationaux, il était impossible de les considérer comme des combattants, faute d'instruction, d'encadrement et de discipline. Dès lors, Faidherbe ne pouvait accepter le risque d'une bataille rangée et il dut rompre le contact au bout de quelques heures quand, par trois fois, il aborda les forces allemandes, à Pont-Noyelles, devant Amiens, le 23 décembre, aux lisières de Bapaume le 2 janvier, à Saint-Quentin le 19. Fixant l'ennemi il apporta donc une aide indirecte aux défenseurs de Paris. Mais, à Gambetta, qui lui demanda si la guerre pouvait se prolonger, il eut le courage de conseiller la conclusion d'un armistice ; sa courageuse entreprise épargna toutefois aux départements du Nord et du Pas-de-Calais l'occupation allemande.

Faidherbe survécut encore dix-huit ans, très éprouvé par la maladie. Le département du Nord en fit d'abord un député, puis un sénateur. En 1880, il fut promu grand chancelier de la Légion d'honneur et mourut après avoir réorganisé les célèbres maisons d'éducation de Saint-Denis, d'Écouen et des Loges. Outre son livre sur *la Campagne de l'armée du Nord* (1871), Faidherbe avait écrit de nombreux ouvrages de géographie et d'ethnographie africaines : *l'Avenir du Sahara et du Soudan* (1863), *Épigraphie phénicienne* (1873), *le Zénaga des tribus sénégalaises* (1877), *le Sénégal* (1889). Il avait été élu en 1884 membre de l'Académie des inscriptions et belles-lettres.

P. R.

▶ *Franco-allemande (guerre) / Sénégal.*

📖 **A. Demaison, *Faidherbe* (Plon, 1932). / G. Hardy, *Faidherbe* (Éd. de l'Encycl. de l'Empire français, 1948).**

faïence

Matériau céramique dont la texture se situe entre la poterie grossière et les porcelaines fines.

En réalité, il y a continuité entre les différentes sortes de matériaux obtenus suivant les techniques céramiques, suivant la pureté et la finesse des matières premières utilisées et suivant la température de cuisson pratiquée. En faïencerie, les impuretés, surtout ferrugineuses, jouent sur la couleur, alors que la température de cuisson a une action prépondérante sur la porosité. Pour limiter celle-ci, on a recours à un *émail* (on dit parfois *glaçure*), constitué par des verres relativement fusibles qui recouvrent le corps de la pièce, lequel peut alors être formé de matériaux peu onéreux.

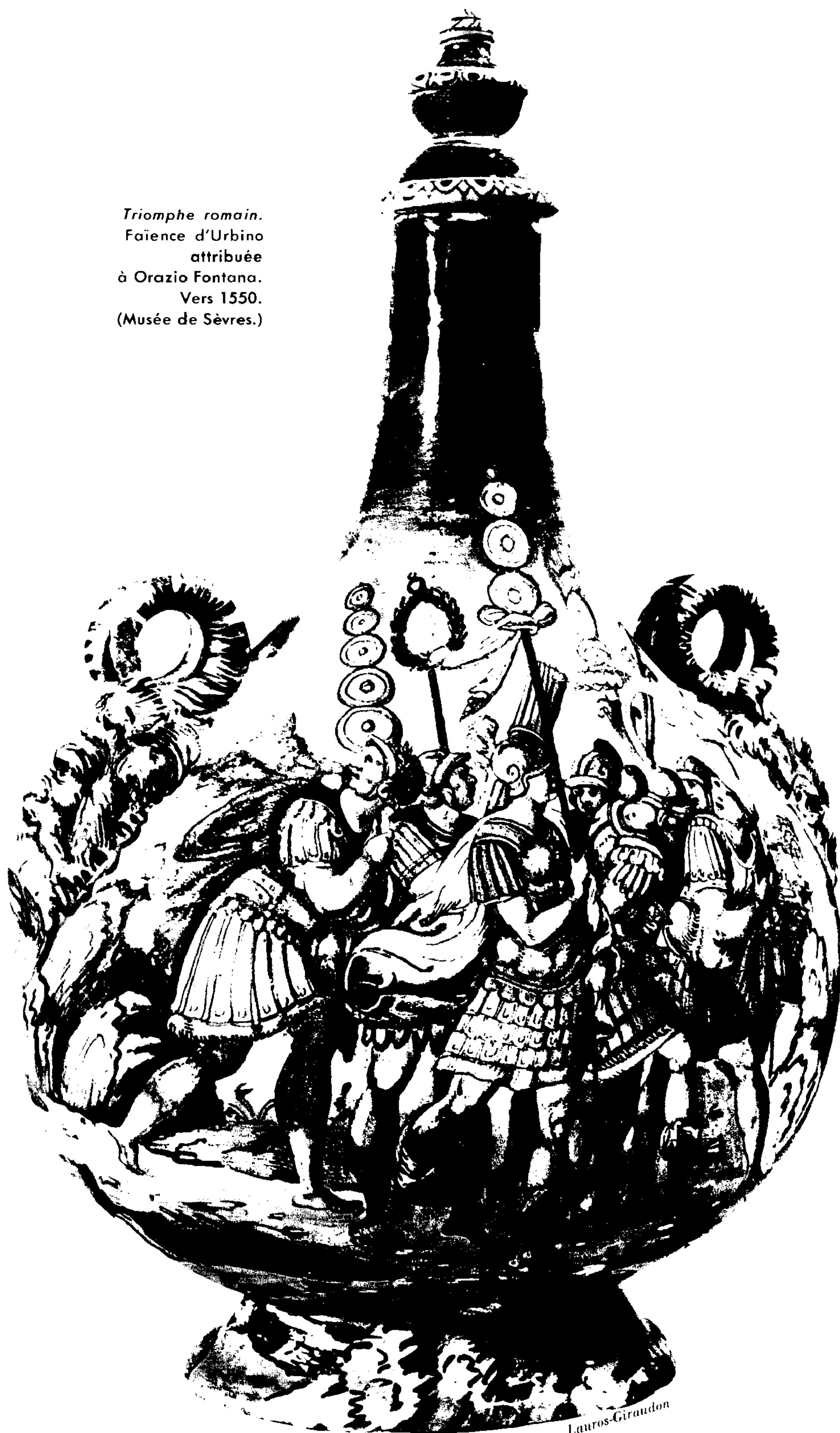
Classement

Les faïences sont ordinairement classées suivant le choix des matières premières et la finesse des objets obtenus.

• *Les poteries vernissées.* Leur corps est obtenu à partir de marnes, ou argiles calcaires ferrugineuses. La cuisson ne leur donne pas une résistance à la rayure suffisante, ce qui exige la pose d'un émail assurant à la fois la dureté superficielle et l'absence de porosité. Leur couleur jaunâtre est visible au travers de ce vernis transparent.

• *La faïence commune.* Elle est obtenue à partir d'argiles plus fines et est recouverte d'un émail *opaque*, ce qui donne plus de liberté pour le choix des couleurs de l'objet fini. L'opacification était autrefois obtenue par l'oxyde d'étain. Les faïences stannifères étaient courantes en Asie dès le VIIIe s. et atteignaient Venise au IXe s. Elles se généralisaient ensuite en Italie. Les *majoliques*, ou faïences émaillées à partir d'émaux tendres, ce qui enrichissait la palette des couleurs possibles, firent le succès des céramiques mauresques, italiennes (le nom de *faïence* viendrait de « Faenza », ville italienne célèbre au XVe s. pour ses produits céramiques), hollandaises (Delft), etc. Les faïences stannifères de Nevers, de Rouen, de Quimper, de Marseille, de Strasbourg ont connu leur période de prospérité, qui dut céder devant les faïences fines anglaises et les porcelaines translucides.

• *La faïence fine.* Elle est obtenue à partir de matières premières très pures qui conduisent à une pâte dure après cuisson, quoique encore poreuse, et dont la couleur blanche autorise une glaçure transparente. Les porcelaines, elles, qui sont vitrifiées à cœur, n'ont pas de porosité. Les faïences fines, de même que les porcelaines, limitaient ou évitaient les difficultés rencontrées en faïencerie pour accorder les coefficients de dilatation du corps et de l'émail. Si ces coefficients sont mal



Triomphe romain. Faïence d'Urbino attribuée à Orazio Fontana. Vers 1550. (Musée de Sèvres.)

ajustés, ils conduisent à la *trésaillure* si la couche superficielle est mise en extension par son retrait plus important que celui du corps lors du refroidissement, ou bien à l'*écaillage* dans le cas inverse. Un effet décoratif était parfois tiré de la trésaillure (faïences craquelées). De nos jours, Sèvres rénove les faïences fines.

Fabrication

Après *façonnage* par les techniques céramiques habituelles (tournage, moulage, coulage), le corps de la pièce argileuse est généralement soumis à une *première cuisson* en atmosphère oxydante, à des températures qui peuvent varier de 900 à 950 °C avec des argiles calcaires tendres, allant jusqu'à 1 200 °C et plus avec des argiles feldspathiques. On pose ensuite l'*émail* sur la pièce ainsi obtenue (biscuit), par pulvérisation, au pinceau ou par trempage ; et on procède, s'il y a lieu, à une *décoration*, par divers procédés ne risquant pas d'abîmer l'émail cru. On peut procéder aussi à la décoration sous émail ; la faible température de cuisson de l'émail de faïence employé permet alors une grande richesse de tons.

Convenablement broyé, l'émail est mis en suspension dans l'eau pour constituer le bain de pistolage ou de trempage. Les éléments qui seraient solubles dans l'eau, tels le borax et les composés alcalins, ou toxiques, tels les sels de plomb, sont tout d'abord incorporés dans une phase vitreuse par frittage. La fritte est ensuite broyée et ajoutée aux éléments stables (kaolin, feldspath, sable quartzique, craie, etc.). Le décor fait intervenir des oxydes colorés tels que l'oxyde de cobalt (bleu), de cuivre (vert), de fer (rouge-brun), d'étain (jaune), de manganèse (violet), etc.

La fabrication s'achève par une seconde cuisson, destinée à fondre l'émail et à lui permettre de napper la pièce. Les températures nécessaires pour cette dernière phase dépendent de la nature du support et de l'émail ; elles peuvent atteindre 1 100 à 1 150 °C.

Usages

Alors que les poteries de terre cuite ordinaire, faites à partir d'une pâte d'argile dégraissée au sable, au calcaire ou à la chamotte d'argile cuite, sont poreuses et utilisées de ce fait pour des usages grossiers (drains, pots à fleurs), les poteries vernissées au vernis plombeux sont imperméables. Elles forment ainsi le pont avec les faïences proprement dites, dont les qualités sont dues au choix plus poussé des matières premières, à la solidité conférée par la température de cuisson et surtout à l'émail, assurant une imperméabilité parfaite et une excellente résistance aux agents chimiques habituels. La faïence constitue un produit céramique d'emploi massif dans la construction (carreaux), dans le matériel culinaire (plats, assiettes) et, à un moindre titre, dans les objets de décoration (statuettes, vases). Certaines pâtes de faïence, plus siliceuses et cuites à plus haute température (1 280 °C), sont vitrifiées à cœur et ont naturellement une porosité nulle ou faible. Chamottées avec des terres cuites, elles conduisent aux *grès*. Ceux-ci sont revêtus d'un *engobe*, non pour accroître une imperméabilité déjà obtenue par la cuisson, mais pour leur donner une surface lisse. Cette surface est recouverte par un émail transparent, brillant et dur qui s'oppose aux salissures, d'où l'usage extensif de ces produits dans le sanitaire (cuvettes de lavabos, baignoires, etc.).

I. P.

▶ *Céramique / Émail / Porcelaine / Poterie / Produit réfractaire.*

🕮 **M. Haussone, *Technologie céramique générale : faïences, porcelaines* (Baillière, 1954).**

L'art de la faïence

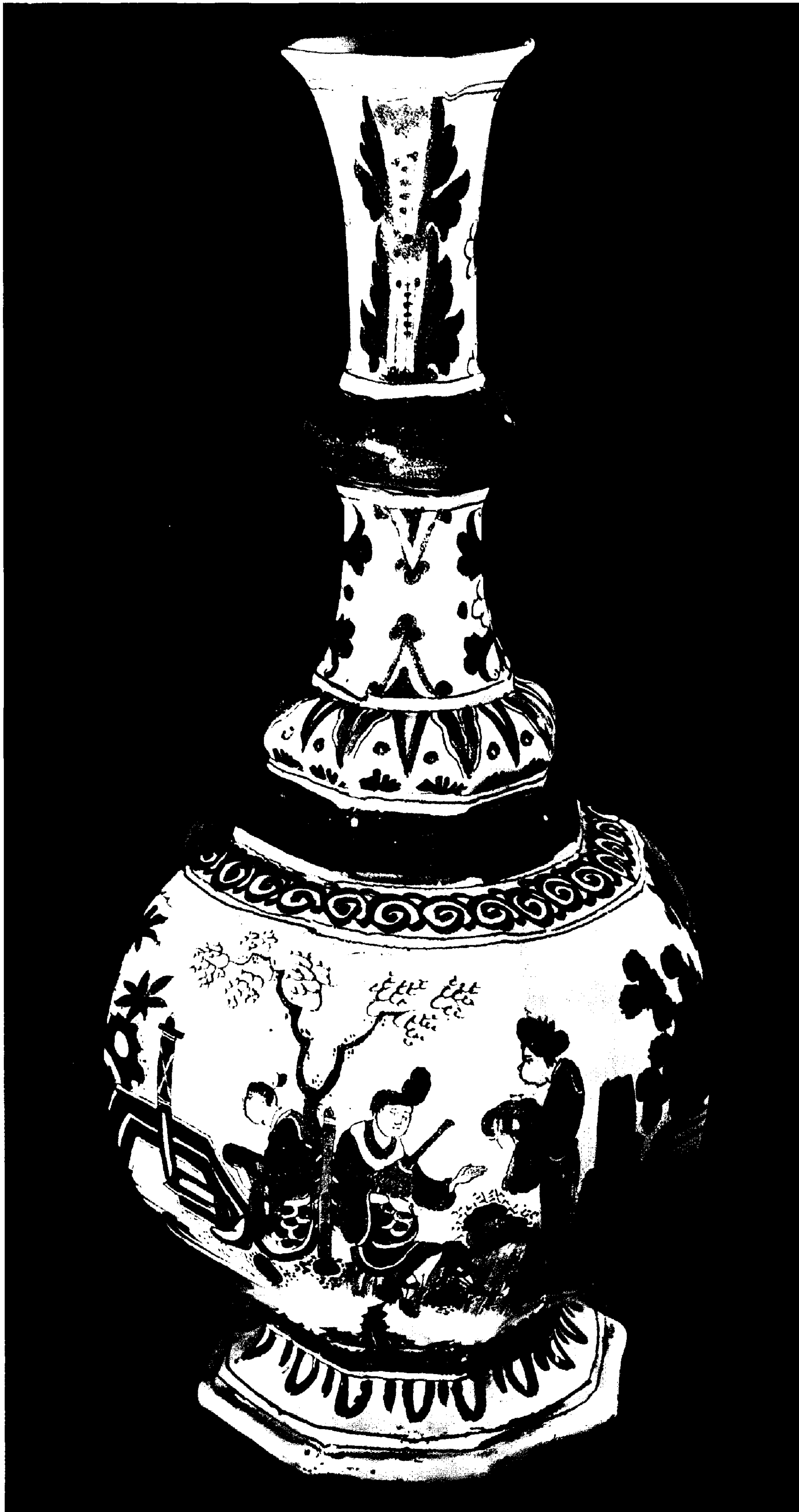
Ni la Crète minoenne, ni la Grèce antique, ni Rome n'ont pratiqué l'art du faïencier, au contraire de l'Égypte, qui, dès l'Ancien Empire, composait un émail bleu turquoise opaque, et de l'Assyrie, dont les célèbres frises du palais de Darios attestent l'emploi de l'émail stannifère. La technique s'en perfectionne dans la Perse sassanide, qui, généralement, grave ses décors émaillés de vert ou de brun sur un fond de ton crème. Vers le xe s. apparaît en Perse le lustre mordoré qu'introduit en Espagne l'expansion musulmane (v. islām *[arts]*). Mais l'Asie Mineure n'en demeure pas moins l'un des plus brillants foyers de l'art céramique. Ses élégantes compositions ornementales présentent soit des figures environnées de motifs floraux plus ou moins stylisés, soit de véritables miniatures. Nicée (Iznik) est l'un des centres de production les plus féconds.

Installés en Espagne, les musulmans y établissent d'activés faïenceries ; à Málaga d'abord, puis à Valence, Manises et Paterna. Leurs ouvrages se répandent dans tout le bassin méditerranéen. Un exemple en est la célèbre amphore de l'Alhambra de Grenade (xive s.), qui offre un abondant décor d'arabesques inscrit en or et bleu sur champ ivoire, glacé d'une couverte mordorée dont les reflets sont dus à des oxydes de cuivre et d'argent. Dès le xve s., ce style original s'altère. Les ateliers produisent des compositions héraldiques détachées sur un semis de feuilles, ou encore des combinaisons géométriques disposées en zones concentriques.

La chute de l'empire musulman d'Espagne, en 1610, entraîne la décadence des faïenceries hispano-moresques, mais déjà l'Italie possédait leur technique. Orvieto, Sienne et Florence produisent dès le xve s. une poterie émaillée à la manière des « majoliques » espagnoles, importées notamment par l'intermédiaire de Majorque, d'où leur nom. Délaissant la technique originelle du vernissé plombifère, les ateliers toscans adoptent l'émail stannifère, à l'exemple de Lucca Della Robbia*, qui, le premier, couvre ses sculptures monumentales du glacis protecteur. Les faïenciers italiens pratiquent « l'émail cru de grand feu » : agglutinés par un fondant potassique ou sodique, les oxydes métalliques en poudre sont posés au pinceau sur les pièces « dégourdies » par un premier feu d'environ 500 °C, au cours duquel elles prennent leur « retrait ». Le matériau reste avide d'humidité : il absorbe tout d'un coup la couleur, qu'il faut poser franchement. Les pièces ainsi préparées sont soumises alors au grand feu — 1 000 °C —, qui fait des émaux de couleur (peu nombreux à résister à une telle température) un revêtement imperméable.

Dès la fin du xve s., les maîtres faïenciers italiens, à l'exemple des peintres, empruntent leurs motifs à la réalité et dessinent des portraits de profil au creux de leurs plats. Bientôt, ils transcrivent les estampes : ainsi procèdent les ateliers de Faenza, Castel Durante, Urbino, Caffagiolo, Sienne, puis de Padoue, Forli, Ravenne. La formule du lustre métallique est habilement exploitée par les ateliers de Deruta, puis de Gubbio. Le répertoire ornemental s'enrichit des formules dites « a trofei », « a grotteschi », « a candelieri ». L'art du faïencier prolifère, au cours du xviie s., dans toute la péninsule. Rome, Ferrare, Viterbe imitent Urbino ; Montelupo glace d'une *coperta* noire ou bleu de nuit des pièces qui reproduisent les formes de l'orfèvrerie.

À l'exemple de l'Italie, la Hollande commence une fabrication dont la vocation utilitaire assura l'immense prospérité. Delft en devint bientôt la capitale. En 1611



Ci-contre, à gauche : bouteille à décor chinois. Manufacture de Nevers. Début du XVIIᵉ s. (Musée national des Arts décoratifs, Paris.)

s'y organise la gilde des « artisans faisant usage de couleurs », où les céramistes coudoient les peintres. Ils produisent une faïence stannifère peinte sur cru, cuite au grand feu, glacée d'une couverte pellucide brillante appelée le *kwaart*. Les premiers Delft sont décorés en camaïeu bleu ; leur décor offre de savants enchevêtrements où se lisent des kermesses, des combats, des scènes de chasse. Très tôt apparaissent aussi les compositions chinoises, sur le modèle des porcelaines importées dès les premières années du XVIIᵉ s. Le XVIIIᵉ s. adopte franchement la technique du décor peint sur émail. Delft laissera une leçon prestigieuse. Non seulement nombre d'ateliers se créeront aux XVIIᵉ et XVIIIᵉ s. dans les régions flamandes — Lille en 1696, Bruxelles en 1705, Valenciennes en 1710, Tournai en 1751 —, mais toute la faïencerie française de cette époque s'inspirera de ses exemples.

En 1554, à Lyon, travaillent deux ateliers conduits par des faïenciers italiens. À Rouen, Masséot Abaquesne émaille les carrelages faïences d'Écouen et de La Bastie d'Urfé. À Nîmes, Antoine Sigalon conduit une manufacture dont la production connue s'échelonne de 1544 à 1620. Mais c'est à Nevers que s'organise, en France, un établissement durable. Louis de Gonzague y attire, de Savone, les frères Conrade, qui prennent la nationalité française. Le Louvre possède un plat daté de *Nevers, 1589*, qui paraît être le plus ancien monument de la production nivernaise et représente le triomphe de Galatée. Dès 1630 apparaissent les décors imités du style persan, à gerbes de fleurs peuplées d'oiseaux, touchés de blanc sur fond bleu lapis ; vers 1660, ce seront les décors chinois et japonais, ainsi que les imitations d'estampes. Au début du XVIIIᵉ s., Nevers démarquera les décors de Rouen et de Moustiers, mais en perdant son caractère original.

Rouen voit s'ouvrir en 1644, sous le directorat d'Edme Poterat, une manufacture dont les débuts sont marqués par des pièces décorées soit en camaïeu bleu à rehauts jaunes, soit d'un bel émail blanc de lait à décor figuratif bleu. En 1673, Louis Poterat, fils d'Edme, imite le Delft, mais, dès le début du XVIIIᵉ s., Rouen est en possession de son formulaire caractéristique : encadrement « en broderie », motifs empruntés aux porcelaines chinoises de l'époque de Kangxi (K'ang-hi), polychromie de grand feu rehaussée par un beau rouge qui lui reste particulier ; ce n'est guère avant 1750 que la faïence rouennaise optera pour le style rocaille, à trophées, « paniers fleuris », carquois, etc. La vogue des riches colorations à petit feu la détourne de ses traditions vers 1770, alors que sa formule originelle est suivie par Lille, Sinceny, Saint-Cloud, Quimper et Rennes. Le traité de commerce de 1786 entre la France et l'Angleterre provoquera la ruine des ateliers de Rouen.

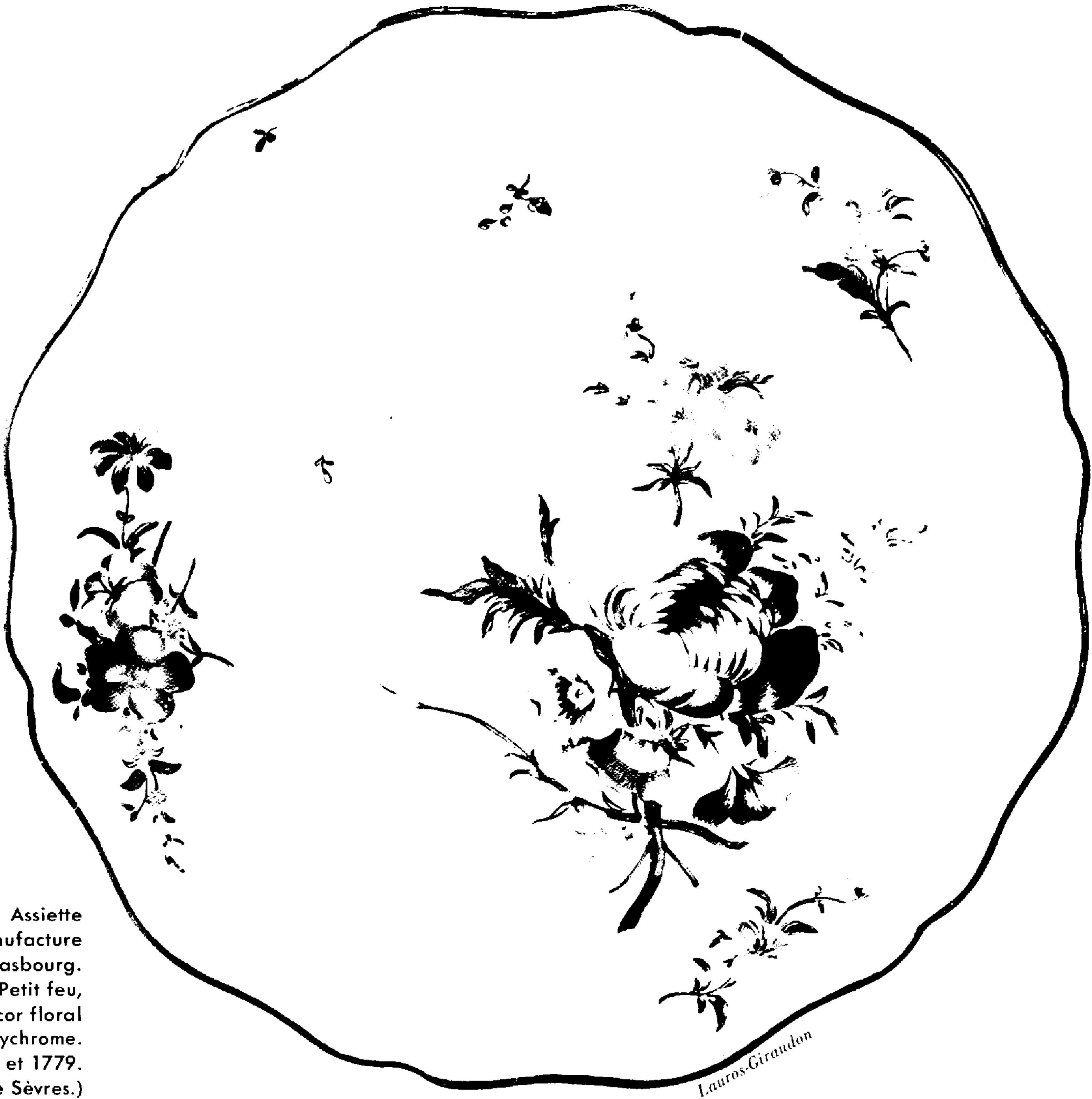
À Moustiers, près de Digne, s'était établie en 1679 une faïencerie conduite par les Clérissy, avec laquelle rivalisent celles de Joseph Olerys, puis de Jean-Baptiste Ferrat. Leurs ouvrages se distinguent par une pâte fine et sonore, émaillée d'un blanc tirant au rose. Olerys emploie la polychromie de grand feu et les systèmes décoratifs « à la fleur de pomme de terre », « à la fanfare », « au drapeau ». Les Clérissy, les premiers, transcrivent les *grotteschi* de Jacques Callot* et de Jean Berain*. Vers 1760, Moustiers opte pour le décor à petit feu, s'industrialise et perd son caractère spécifique. Marseille, par contre, va tirer un heureux parti de cette pratique : c'est de 1748 que date l'admirable production due à Pierrette Perrin, associée à Honoré Savy. Ils adoptent franchement la technique du décor peint sur émail, enrichissant la « palette » d'un vert lumineux superbe. La manufacture demeurera fidèle au style rocaille, dont les couleurs soulignent habilement les formes capricieuses. Un seul des ateliers marseillais, celui des frères Antoine et Joseph Bonnefoy, appliquera — jusqu'en 1815 — le formalisme « à la grecque ».

C'est à Strasbourg que s'est instauré le système du décor fixé au petit feu sur un émail blanc uni. Le procédé suppose le

passage au four à températures dégressives des pièces polychromes, les tons les plus fragiles subissant la dernière cuisson. Il fut essayé dans une faïencerie fondée par le Hollandais Charles François Hannong en 1709. En 1749, un transfuge de la manufacture allemande de porcelaine de Meissen initie l'atelier aux procédés du feu de moufle. De cette époque et jusqu'à la faillite de 1781, les Hannong utilisent deux types de décors, les « fleurs fines », traitées minutieusement par tons modulés, et les « fleurs chatironnées », librement rendues par touches larges et cernées d'un trait noir. La nouvelle formule, permettant une véritable imitation de la peinture, se répandit d'abord dans les régions de l'Est. En 1755, à Niederwiller, s'organise une production qui reste une des plus originales de cette catégorie. Aprey, fondée en 1744, adopte vers 1761 la pratique du petit feu et démarque Strasbourg ; multipliant les essais, elle produit des décors de paysages, d'oiseaux et de fleurs dont l'éclat rappelle celui des *porcelaines tendres*. Sceaux, à partir de 1772, donne une faïence très fine et très légère, dite « japonée », qui se décore de paysages et d'animaux avant d'adopter les formes régulières du style « Louis XVI ».

L'influence de Strasbourg marque les productions de Copenhague et celles de l'Allemagne, où les porcelainiers la répandent. Mais l'art du faïencier, gravement compromis par l'importation des *faïences fines* anglaises (qui ne sont pas des faïences au strict sens technique du mot), le fut plus encore par la vulgarisation de la porcelaine de table. D'autre part, l'emploi de l'outillage mécanique le réduisit, dès le début du XIXe s., à l'impersonnalité de la « série » industrielle. Certaines fabriques régionales ont toutefois renouvelé leur répertoire décoratif en faisant appel à des artistes, témoin Quimper vers 1910. Sur un plan tout autre, celui de l'œuvre purement ornementale, Ernest Chaplet (1835-1909) a ravivé la technique du décor de grand feu sur émail cru ; Emile Massoul (1872-1938) a retrouvé les secrets du bleu lapis égyptien et du lustre hispano-moresque ; un maître, André Methey (1871-1921), a associé des tonalités rares, parfois réchauffées d'un beau rouge, à des ors dont il dispose non plus comme d'un rehaut mais comme d'une couleur.

G. J.



Assiette de la manufacture de Strasbourg. Petit feu, décor floral polychrome. Entre 1760 et 1779. (Musée de Sèvres.)

E. Garnier, *Catalogue du musée céramique de la Manufacture nationale de Sèvres. Faïences* (Leroux, 1896). / J. Giacomotti, *la Céramique*, t. II : *la Faïence en Europe* (Flammarion, 1931). / G. Ballardini, *Corpus della maiolica italiana* (Rome, 1933-1938 ; 2 vol.). / C. H. de Jonge, *Oudnederlandsche Majolica en Delftsch Aardewerk* (Amsterdam, 1947). / A. Lane, *Early Islamic Pottery* (Londres, 1947). / G. Fontaine, *la Céramique française* (Larousse, 1948 ; nouv. éd., P. U. F., 1965). / J. Chompret, *Répertoire de la majolique italienne* (Nomis, 1949 ; 2 vol.). / H. P. Fourest, *les Faïences de Delft* (P. U. F., 1957). / P. Munier, *Technologie des faïences* (Gauthier-Villars, 1957). / Y. Brunhammer, *la Faïence française* (Massin, 1959). / M. Cinotti, *Dizionario della ceramica* (Milan, 1967). / H. Curtil, *Marques et signatures de la faïence française* (Massin, 1969). / C. Prégnac, *la Faïence européenne* (Office du Livre, Fribourg, 1976).

faillite

État d'une personne qui ne remplit pas ses obligations.

Procédure d'exécution collective qui permet à l'ensemble des créanciers de la personne qui cesse ses paiements de se grouper en une masse représentée par un syndic, de saisir la totalité de l'actif du débiteur et de le réaliser, pour obtenir, sur un pied d'égalité, un paiement, sinon intégral, du moins au marc le franc. Cette procédure présente des avantages certains par rapport au régime des saisies* individuelles, car elle entraîne le dessaisissement du débiteur, protège les créanciers et assure leur égalité.

L'évolution de la faillite

La faillite trouve son origine dans le droit romain, qui prévoyait la vente en bloc des biens du débiteur au profit de la collectivité des créanciers. Dès le Xe s., les républiques de l'Italie du Nord adoptent et perfectionnent cette procédure (apparition de la période suspecte et du concordat) ; d'Italie, la faillite passe en France, où l'on voit s'affirmer son caractère répressif ; puis l'ensemble de cette réglementation est inséré dans l'ordonnance de mars 1673 sur le commerce de terre, ce qui lui attribue son caractère de procédure* commerciale et entraîne une distinction entre les débiteurs commerçants, soumis au régime collectif de la faillite, et les débiteurs non commerçants soumis au régime des saisies individuelles. Cette distinction subsiste lors de la rédaction du Code de commerce en 1807 et, bien que dans de nombreux pays la faillite s'applique à tous les débiteurs (Angleterre, Pays-Bas, pays scandinaves, Allemagne, Hongrie), elle ne subit en réalité sa première atténuation qu'avec la refonte de 1967. On réserve néanmoins en France, encore de nos jours, le terme de *déconfiture* à l'état d'un débiteur non commerçant ne faisant plus face à ses engagements.

Après la rédaction du Code de commerce, la faillite est réformée en 1838, puis par la loi du 4 mars 1889 instituant la liquidation judiciaire, régime adouci applicable aux commerçants de bonne foi, enfin, depuis le début du siècle, par une longue série de lois et de décrets. La procédure de la faillite fonctionnait en effet difficilement, le développement des sociétés assurant une certaine impunité aux dirigeants. Divers textes instituent alors des sanctions, mais se trouveront déformés dans leur application car ils ont pour effet de confondre le sort de l'entreprise et celui des dirigeants.

Le mérite de la loi française du 13 juillet 1967 est de poser une distinction nette entre l'entreprise et ses dirigeants. Conformément aux tendances actuelles du droit, la situation de l'*entreprise** est désormais jugée selon un critère purement économique, qui conduit le tribunal à prononcer le règlement judiciaire si elle est apte à survivre, la liquidation des biens sociaux dans le cas contraire. À l'inverse, la situation des *dirigeants de l'entreprise* est réglée, elle, d'après un critère exclusivement moral : le tribunal ne prononce des sanctions — notamment la faillite personnelle — à leur encontre que si des fautes leur sont reprochées. Ainsi, la faillite comme peine privée

frappe seulement les commerçants* ou dirigeants d'entreprise malhonnêtes.

Le sort de l'entreprise : mise en liquidation des biens et règlement judiciaire

Les conditions d'ouverture de la liquidation des biens et du règlement judiciaire

• *La qualité du débiteur.* Le débiteur doit être commerçant personne physique, commerçant personne* morale, c'est-à-dire société* commerciale, ou associé indéfiniment et solidairement responsable du passif d'une société* en liquidation de biens ou en règlement judiciaire. Enfin, depuis la loi du 13 juillet 1967, il peut être une personne morale de droit privé non commerçante (société civile, coopérative agricole, association*...).

• *La cessation de paiements du débiteur.* Elle résulte du non-paiement d'une dette échue, non litigieuse, commerciale, ou même civile depuis 1967. La preuve en incombe à celui qui demande la liquidation des biens ou le règlement judiciaire.

• *Le jugement du tribunal.* La liquidation des biens ou le règlement judiciaire peuvent être demandés au tribunal de commerce si le débiteur est commerçant, ou au tribunal de grande instance s'il s'agit d'une personne morale civile, soit sur requête par le débiteur lui-même, soit par un créancier. Le tribunal peut également se saisir d'office.

Après avoir examiné la situation du débiteur, le tribunal prononce le règlement judiciaire si l'entreprise semble pouvoir survivre et si le débiteur est apte à présenter un concordat sérieux ; dans le cas contraire, il prononce la mise en liquidation des biens. Il fixe la date de la cessation des paiements, qui ne peut être antérieure de plus de dix-huit mois au prononcé du jugement. La « période suspecte » s'étend entre cette date et celle du jugement, la masse des créanciers pouvant demander que lui soient déclarés inopposables certains actes passés par le débiteur durant cette période (donations*, paiements de dettes non échues, dations en paiement, sûretés* constituées pour des actes antérieurs...).

Enfin, le jugement désigne les personnes chargées de représenter ou de contrôler le débiteur et de suivre la procédure.

La suspension provisoire des poursuites et l'apurement collectif du passif

Cette procédure a été instituée par l'ordonnance du 23 septembre 1967, à l'effet d'éviter la disparition d'entreprises importantes pour l'économie régionale tout en sauvegardant les intérêts des créanciers. Le tribunal est saisi par les créanciers ou le débiteur, il peut également se saisir d'office. Après rapport d'un juge sur la situation économique et financière de l'entreprise, le tribunal rend un jugement qui suspend toute poursuite individuelle des créanciers pour un délai maximal de trois mois. Durant ce délai est établi un plan d'apurement collectif du passif qui deviendra opposable à tous les créanciers s'il est accepté par le tribunal. À défaut d'exécution de ses engagements par le débiteur, le plan sera résolu et le tribunal devra prononcer l'ouverture de la procédure de règlement judiciaire ou de liquidation des biens.

Les conséquences du prononcé de la liquidation des biens ou du règlement judiciaire
La procédure préparatoire

• *Formation de la masse des créanciers et suspension des poursuites individuelles.* Au jour du jugement, tous les créanciers du débiteur sont unis légalement et de plein droit en une masse dotée d'une personnalité morale, représentée par un syndic et disposant d'une hypothèque légale sur les immeubles du débiteur. Le droit de poursuite individuelle des créanciers contre leur débiteur est alors suspendu, à l'exception du droit de ceux qui disposent d'une sûreté réelle.

Cependant, chaque créancier conserve un droit de regard dans l'organisation du règlement judiciaire ou de la liquidation des biens et dispose du droit de vote aux assemblées de la masse.

• *Vérification et admission des créances*.* Dans les quinze jours suivant le prononcé du jugement, chaque créancier, même privilégié, doit remettre au syndic une déclaration du montant des sommes réclamées. Dans les trois mois du jugement a lieu la vérification des créances, faite par le syndic, assisté éventuellement de contrôleurs et en présence du débiteur. L'état présenté par le syndic est ensuite vérifié par le juge-commissaire, qui tranche les contestations soulevées. Les réclamations et contestations concernant l'état définitif des créances déposé au greffe sont, enfin, portées devant la juridiction compétente.

• *Dessaisissement du débiteur.* En cas de mise en liquidation des biens, le débiteur est dessaisi de l'universalité de son patrimoine, dont la gestion est assurée par le syndic. En cas de règlement judiciaire, le débiteur est simplement assisté par le syndic pour tous les actes concernant l'administration et la disposition de ses biens.

La continuation de l'exploitation du débiteur peut être décidée par le juge-commissaire en cas de règlement judiciaire. Dans la liquidation des biens, cette décision revient au tribunal, qui ne l'autorise que pour une courte période et si l'intérêt public, ou celui des créanciers, l'exige.

Solutions du règlement judiciaire et de la liquidation des biens

■ LES SOLUTIONS DU RÈGLEMENT JUDICIAIRE.

La clôture pour extinction du passif. Le débiteur peut payer intégralement ses créanciers.

Le concordat. L'assemblée de la masse des créanciers, convoquée par le juge-commissaire, est appelée à voter sur les offres concordataires du débiteur. Le vote ne peut être acquis qu'à la majorité en nombre des créanciers présents ou représentés totalisant les deux tiers du montant des créances. Si les créanciers privilégiés prennent part au vote, ils sont censés avoir renoncé à leur sûreté. Le concordat doit ensuite être homologué par le tribunal, qui devra vérifier si, économiquement, les offres faites font du concordat un concordat sérieux. Généralement, le concordat accorde au débiteur soit simplement des délais de paiements, soit des remises de dettes et des délais de paiements. Le concordat entraîne la clôture du règlement judiciaire, et le débiteur reprend la tête de ses affaires. Cependant, le concordat peut toujours être résolu s'il n'exécute pas ses engagements concordataires.

La conversion du règlement judiciaire en liquidation de biens. Elle intervient dans tous les cas où le débiteur ne propose pas de concordat, n'en obtient pas le vote par ses créanciers ou si son concordat se trouve résolu, de même lorsque le débiteur personne physique ne peut continuer son activité en raison de déchéances dont il est frappé.

■ LES SOLUTIONS DE LA LIQUIDATION DES BIENS.

L'union des créanciers. Les créanciers chirographaires sont payés, au marc le franc des créances vérifiées, sur les fonds provenant de la vente des biens du débiteur, au fur et à mesure des encaissements et après les prélèvements obligatoires (frais de justice, salaires, dettes de la masse) et le paiement des privilèges généraux. Les créanciers privilégiés et hypothécaires sont d'abord payés sur le prix des immeubles vendus et prennent part à la répartition pour le montant de ce qui leur reste dû. À la clôture de la procédure, l'union est dissoute de plein droit, et les créanciers recouvrent l'exercice individuel de leurs actions.

La clôture pour insuffisance d'actif du débiteur. Elle est prononcée par le tribunal si l'actif n'est même pas suffisant pour régler les frais du syndic.

Le sort personnel du commerçant ou des dirigeants de l'entreprise

Les personnes pouvant être frappées de sanctions

Ce sont les commerçants personnes physiques, les dirigeants de droit ou de fait de sociétés commerciales ou de personnes morales de droit privé non commerçantes, si elles poursuivent, en droit ou en fait, un but lucratif ou un objet économique, à condition que ces sociétés ou personnes morales non commerçantes soient en cessation de paiements.

Les sanctions personnelles

• *L'action en comblement du passif social.* Elle vise tous les dirigeants, même non rémunérés ; ceux-ci, pour éviter d'avoir à combler le passif social, doivent faire la preuve qu'ils ont apporté à la gestion des affaires sociales toute la diligence nécessaire.

• *Le règlement judiciaire ou la liquidation des biens des dirigeants.* Le tribunal peut les prononcer dans deux hypothèses : lorsque le dirigeant à la charge duquel a été mis tout ou partie du passif d'une personne morale ne s'acquitte pas de sa dette, lorsque le dirigeant a exploité la personne morale dans son intérêt personnel ou poursuivi abusivement une exploitation déficitaire.

• *La faillite personnelle et l'interdiction de diriger, gérer, administrer ou contrôler une entreprise commerciale ou une personne morale.* Bien qu'elle soit la conséquence de la cessation de paiement, la faillite personnelle est maintenant indépendante de la procédure de règlement judiciaire et de liquidation des biens. Le commerçant personne physique ou le dirigeant

région	protéine animale	protéine végétale	total
Amérique du Nord	65	28	93
Europe occidentale	38	45	83
Europe orientale (y compris l'U. R. S. S.)	33	63	96
Amérique latine	25	45	70
Afrique	12	49	61
Extrême-Orient	8	48	56

social ne sera en effet condamné à la faillite personnelle ou à l'interdiction de diriger, gérer, administrer ou contrôler soit toute entreprise commerciale, soit seulement une personne morale, qu'en raison de fautes personnelles graves relevées contre lui (abus de biens sociaux, infractions graves aux règles et usages du commerce, actes de mauvaise foi...). Le débiteur ou dirigeant condamné à la faillite personnelle subit un certain nombre de déchéances civiques et professionnelles ainsi que l'interdiction de diriger une entreprise commerciale.

• *La banqueroute simple ou frauduleuse.* C'est une infraction pénale qui groupe les principales fraudes pouvant se commettre à l'occasion d'un règlement judiciaire ou d'une liquidation des biens. Elle entraîne de plein droit la faillite personnelle de celui à l'encontre duquel elle est prononcée.

M. B.

faim

Malnutrition et sous-alimentation.

Introduction

C'est en 1847 que la France a connu sa dernière famine. Jusqu'en 1961, date où Josué de Castro fit paraître le *Livre noir de la faim*, les dictionnaires des pays industrialisés faisaient de la *faim* le synonyme d'« appétit ». Actuellement, la notion de *faim* recouvre deux réalités dramatiques, la *malnutrition*, ou déséquilibre alimentaire entraînant des maladies de carence (kwashiorkor, béribéri), et la *sous-alimentation*, ou insuffisance quantitative de la ration (moins de 3 000 calories par jour). Certes, la règle des 3 000 calories minimales nécessaires à l'homme pour se développer normalement n'est pas absolue : un individu mesurant entre 1,50 m et 1,60 m et pesant aux environs de 50 kg a des besoins moindres (à énergie dépensée égale) qu'un homme de 1,90 m pesant près de 100 kg. De même, l'adaptation de l'homme au climat et aux productions de sa région a différencié les habitudes. Mais la nécessité d'une harmonie entre les divers aliments est cependant indispensable, et toute ration doit comporter un minimum vital de protéines, dont au moins 1 g par jour et par kilogramme de poids corporel de protéines d'origine animale. Faute de cet équilibre nutritionnel, à l'anémie généralisée s'ajoutent toutes sortes de maladies spécifiques de l'état de carence, en plus de toutes celles que les individus affaiblis subissent plus gravement que les êtres normaux.

Or l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (F. A. O.) a pu en 1967 dresser l'état suivant (en grammes par jour) : voir haut de cette page à gauche.

Terres en friche et terres dégradées

L'accroissement de la production de protéine animale se heurte à l'impossibilité d'accroître les superficies consacrées aux herbages, qu'il faut même songer à réduire au profit d'autres cultures. Les protéines végétales sont de valeur biologique moindre que les protéines animales, et les recherches des chimistes pour augmenter leur valeur nutritive se sont jusqu'ici heurtées à des difficultés de prix de revient ou de tolérance par l'organisme.

Parmi les conséquences de la malnutrition, il en est une qui crée un véritable « cercle vicieux ». Les habitants mal nourris sont dans l'incapacité d'assurer des durées normales de travail : 1 500 à 2 000 h de travail par personne et par an, alors qu'en Europe occidentale, au moment où les résultats de l'agriculture ont permis les débuts de l'industrie, on comptait 4 000 à 5 000 h annuelles. Il en résulte des rendements déplorables. Sur les 200 000 habitants de plus que compte chaque jour la planète, 72 p. 100 font partie de la population du tiers monde. Il est utile ici de reproduire les chiffres publiés par la F. A. O. : voir ci-contre.

Certains continents ou régions disposent donc de 10 fois plus de production que d'autres par habitant. Mais, comme l'a constaté le président de l'Union indienne dans son message de 1969 au Parlement, « la diminution massive de la mortalité infantile et l'augmentation de la durée de la vie ont créé une situation d'accroissement démographique dépassant les progrès constatés dans les productions agricoles ». Les deux caractéristiques de l'agriculture du *tiers monde* sont : une sous-production vivrière entraînant la malnutrition et les carences ; une récolte de produits d'exportation bruts n'ayant subi aucune valorisation par des industries locales. Les techniques modernes, découvertes et mises au point grâce à des laboratoires et à des possibilités industrielles, ne s'inventent ni ne se créent sans qu'il soit remédié à l'ignorance ancestrale. Celle-ci provoque à la fois, et paradoxalement, la sous-utilisation des sols et leur usure prématurée. Le tiers monde se situe en des zones où le climat comporte une longue saison sèche avec des sols qui auraient besoin d'infiniment plus de soins que dans les régions tempérées (soins comparables à ceux auxquels, notamment dans les régions montagneuses d'Europe, les populations se sont astreintes pour assurer leur subsistance) ; or, les terres ne sont travaillées qu'avec des moyens primitifs, souvent en simple culture annuelle extensive et, faute d'espace, en appauvrissant les sols, jamais laissés en repos et sans aucun recours aux possibilités d'engrais.

Les protéines de synthèse

D'autres ressources ont donc été recherchées, telles que l'utilisation des acides aminés de synthèse, dont le premier est la méthionine. En 1964, 5 000 t ont été produites, dont la moitié en France, et leur introduction a eu lieu dans l'engraissement des porcs et des volailles (12 g de méthionine équivalent à la teneur en protéines de 1 kg de farine de poisson). Les recherches d'application se poursuivent, car certains inconvénients ont été constatés dans la qualité des produits d'élevage obtenus. Un autre acide de synthèse est actuellement étudié : la lysine, déjà mise sur le marché à un prix très élevé.

Il a été également entrepris en plusieurs pays, notamment par le professeur P. Chouard au phytotron de Gifsur-Yvette, des expériences sur la culture des algues* (genre *Chlorella*). Le problème qui se pose est de multiplier le rendement énergétique de la photosynthèse, l'ensoleillement comportant une énergie que l'on a calculée égale à 4 200 kWh/m^2 et par an au Sahara, ce qui permet de pallier la pauvreté des sols.

Des études très intéressantes ont également lieu en vue de la *culture sans sol*, dite « culture hydroponique » : la plante se développe dans l'eau, mélangée parfois à de la sciure de bois. Une voie prometteuse a été aussi découverte, celle des « protéines de pétrole », obtenues par le développement de levures et de bactéries, matières protéiques, sur la paraffine existant en grande quantité dans certaines fractions du pétrole, sans nuire aux possibilités de raffinage. Les essais des chercheurs de la British Petroleum, effectués principalement à Lavéra (près de Marseille) par A. Champagnat, ont montré un potentiel de 20 Mt de protéines dont la production mondiale est possible à un taux compétitif du même niveau que celui de la protéine de soja. Cet appoint est important dans un monde où, selon les calculs de la F. A. O., les 25 Mt de protéines animales de 1965 devront devenir 42 Mt en 1980 et 65 Mt en l'an 2000, chiffre que, dans l'état actuel de la science, seule la production de protéines non traditionnelles permettra d'atteindre, si excellent que soient les résultats obtenus dans l'accroissement des productions des protéines végétales : algues, feuilles, graines, céréales, légumineuses et tourteaux d'oléagineux. Tout cela ne peut donner des résultats que lentement, car il ne suffit pas de présenter des aliments nouveaux aux hommes et aux bêtes, pour que leur consommation soit aussitôt acceptée. Et même si la volonté, pour les humains, agit pour aider à l'établissement de conditions

région	population, pourcentage du monde	production agricole, pourcentage du monde	rapport production/ population
Extrême-Orient	39	16	0,401
Europe	27	38	1.407
Afrique	10	5	0.500
Amérique latine	9	10	1.111
Amérique du Nord	8	23	2.875
Moyen-Orient	6	4	0,660
Océanie	1	4	4,000

nouvelles, les organes digestifs, mis à l'épreuve, sont parfois plus réticents.

Une situation postcoloniale ou néo-coloniale

Dans de nombreux pays, c'est l'indispensable réforme agraire qui n'a pas lieu, et les populations misérables qui entourent de bonnes terres mal utilisées. Ainsi se motive l'émigration admise ou clandestine vers les pays nantis, où s'accumule une main-d'œuvre sans spécialisation, sans aucune préparation à la vie moderne, foyers de révoltes, en partie justifiées par les abus de toutes sortes dont sont victimes les « personnes déplacées ».

La distribution du monde entre deux types de nations, les pays industrialisés et ceux qui sont conçus et organisés pour être des fournisseurs de matières premières, a créé un déséquilibre qui est devenu explosif à partir du moment où, par une application partielle de la charte des Nations unies, la période coloniale a pris fin et où les pays excolonisés ont connu ce que Diderot avait prévu dans une phrase prophétique : « Ce qui est intolérable, ce n'est pas d'avoir des esclaves, mais c'est d'avoir des esclaves et de les appeler des citoyens. » L'indépendance n'est pas réelle s'il n'y a rien de plus qu'un drapeau, un siège à l'O. N. U. et un gouvernement qui, de sa capitale, envoie à l'étranger de nombreux ambassadeurs, mais qui financièrement est dans l'incapacité de faire un plan de développement ou de s'intégrer dans les échanges internationaux. Les pays ex-colonisés sont restés des producteurs de matières premières à peu près sans aucune industrie locale, sans autre commerce que les exportations vers les pays industriels, sans plus d'échanges entre eux qu'ils n'en avaient lorsqu'ils étaient les fiefs des métropoles colonisatrices. En fait, le diagnostic a pu être fait partout : on sait que, pour deux tiers des habitants de la Terre, la production vivrière est insuffisante, et que même la mise au point de semences sélectionnées n'a permis que des améliorations encore à peu près partout inférieures aux besoins des populations, dont le croît, lui, est géométrique.

Enfin, bien des productions agricoles imposées dans les pays pauvres, et ayant comme conséquence l'abandon des cultures traditionnelles, sont devenues inutiles à la suite de l'apparition des multiples produits synthétiques (caoutchouc, coton, etc.) et du fait des subventions permettant aux produits des régions riches d'inutiles et indéfendables concurrences (sucre de canne remplacé par le sucre de betterave, huile d'arachide ou huile de palme remplacée par l'huile de colza, etc.). Il en résulte un chômage accru et, après l'appel momentané d'une main-d'œuvre importante dans les capitales luxueusement modernisées, la création de bidonvilles. Chaque travailleur urbain rémunéré, depuis le plus bas salaire jusqu'aux postes les plus hauts, a à sa charge, en certains pays, un nombre important de personnes, d'où un renchérissement des salaires, entraînant une disparité de plus en plus grande entre le revenu moyen de la ville et celui de la campagne, et un abandon parfois tragique des sources mêmes de la production alimentaire. Il est classique de faire la comparaison entre les chiffres, publiés par les États, de leur budget d'armement et de leur budget d'aide au développement : 130 milliards de dollars contre moins de 10 milliards d'aide publique et d'aide privée. Ce qui n'est pas assez connu, c'est ce qu'on appelle les « aides privées », qui sont en fait des investissements hors métropoles réalisés par des groupements financiers des pays développés. C'est ainsi que des brasseries, des ateliers de boissons gazeuses et quantité de créations chères aux civilisations de consommation sont considérés comme une aide au développement de pays dont les premiers besoins sont loin d'être encore à l'orée d'aucune satisfaction.

La faim va de pair avec le sous-développement et un ensemble de maux qui sont : une malnutrition chronique ; des conditions agricoles déplorables ; l'ignorance généralisée ; le chômage ; l'oppression.

Tous ces maux forment un tout qu'il importe de soigner et de guérir *ensemble* si l'on veut voir sortir les deux tiers de l'humanité du cercle infernal de la misère et de la faim. L'indépendance de certains pays est obérée par un régime néo-colonialiste. Les grands intérêts financiers commandent les gouvernants en place, qui n'ont pu que prendre la relève des « administrateurs des territoires d'outre-mer ». Cette relève des fonctionnaires et ingénieurs qualifiés, dont la plus grande partie a quitté le pays, n'a été assurée que par les autochtones qui étaient déjà dans les cadres et qui restent en nombre insuffisant, ou par des coopérants, en nombre réduit ; l'absence de cadres moyens se fait cruellement sentir. Contrairement aux prévisions, la formation de ces cadres moyens a posé des problèmes non encore résolus : trop souvent, les hommes formés pour une action sur le terrain exigent et obtiennent des postes dans les bureaux du chef-lieu, situation qui leur semble plus honorable et moins astreignante. D'autre part, l'attrait des salaires et de la vie des pays développés a entraîné des émigrations ou des non-retours après études, préjudiciables aux pays du tiers monde.

Les gouvernements en place — dont (pour la plupart) les budgets de fonctionnement, grevés de structures qui n'ont plus que peu de rapport avec l'actuelle situation, sont difficilement équilibrés — dépendent uniquement de l'extérieur pour les investissements. Les nations qu'ils dirigent se trouvent maintenues dans le rôle de pays exportateurs de matières premières agricoles ou extraites du sous-sol sans aucune valorisation, et sujettes à un cours déterminé par les seuls utilisateurs, sans que soit en rien considéré le problème d'un salaire minimal pour les populations productrices et sans qu'aucune entente internationale ne régularise production et consommation.

C'est ainsi que le secrétaire général de l'O. N. U., ouvrant en 1965 la conférence internationale de Genève, pouvait faire remarquer que de 1945 à 1965, 80 p. 100 du montant des aides accordées au tiers monde avait été absorbés par la baisse du cours de leurs exportations durant la même période. Ne pouvant souvent se maintenir au pouvoir que grâce à l'appui des pays riches, avec des frais d'administration onéreux, ayant année après année des charges de plus en plus importantes d'intérêts et de remboursement des prêts reçus, les gouvernements ont aussi de grosses dépenses de police ou d'armée, largement organisées par les pays pour lesquels l'actuel système de production et d'exportation représente une des bases solides de leurs bénéfices. Dans de telles conditions, aucun programme rationnel et suivi de progrès social satisfaisant l'ensemble des habitants ne peut être mis sur pied. Année après année, le croît démographique dépassant le croît agricole — avant tout sujet aux variations des saisons (ce contre quoi aucun pouvoir humain ne peut agir) —, une nouvelle charge oppressive pèse sur des victimes, à qui il faudrait une détermination qui ne peut s'acquérir que dans le développement du niveau social et du niveau intellectuel.

Une ignorance généralisée

On compte dans certains pays jusqu'à 80 p. 100 d'analphabètes. Souvent, la scolarisation n'atteint pas 20 p. 100 des enfants. Mais l'enseignement proposé a souvent les mêmes programmes que ceux des pays industrialisés, où ils se révèlent depuis des années inadaptés. Une recherche a clé entreprise, jusqu'à présent sans aboutissements suffisants, pour mettre au point dans chaque pays un enseignement correspondant aux conditions générales du lieu, et pour faire concevoir aux habitants qu'il ne s'agit nullement d'une culture au rabais mais d'un cheminement valable vers les mêmes sommets, le même « véhicule » ne pouvant satisfaire les déplacements en région de plaine et en région montagneuse, en pays froid et en pays chaud. Cette recherche doit aussi recourir à l'emploi généralisé de moyens audio-visuels. Mentionnons également l'indispensable instruction des paysans : l'utilisation des graines sélectionnées requiert des traitements chimiques, fongicides et insecticides, des engrais, des méthodes d'assolement, c'est-à-dire la présence de formateurs dont l'enseignement et les possibilités de mise en place ne pourront se faire sans une organisation appropriée. En 1945, l'Organisation des Nations unies a créé un département spécialisé pour l'alimentation et l'agriculture (F. A. O., Food and Agriculture Organization). Une « Campagne mondiale contre la faim » fut décidée, avec un programme de cinq ans, qui semblait suffire pour la disparition de ce fléau. En 1965, un nouvel effort de cinq ans se révéla indispensable. En 1970, la « Campagne mondiale contre la faim » a été remplacée par la « Décennie du développement ».

Faim et diététique

En ce qui concerne la faim, les mesures diététiques les meilleures sont les mesures préventives et les seules vraiment efficaces se situent au plan économique prévisionnel. En effet, les maladies de la nutrition* qu'entraînent les manques de plusieurs aliments, manques partiels ou totaux, sont rapidement si graves qu'il est fort délicat, parfois impossible d'y remédier une fois le processus déclenché.

Les carences* en l'un quelconque des nutriments peuvent déséquilibrer entièrement l'état nutritionnel d'un individu, et chez les peuples soumis à des privations importantes et multiples on observe des polycarences.

Ce n'est pas de sa faim en tant que sensation que meurt l'homme (ou l'animal en général), c'est de l'effet pathologique des

carences qu'il subit, et l'on peut mourir d'une carence alimentaire sans avoir senti la faim.

Manifestations et conséquences pathologiques de la faim

L'individu en état de privation ne sent d'ailleurs pas la faim proportionnellement à ses carences. La sensation de faim, d'abord très vive, s'atténuera un peu ; cette sensation, qui siège surtout à l'estomac, peut être calmée par l'absorption de substances non nutritives (on cite le cas de groupes humains d'Amérique du Sud qui mangent de la terre pour calmer leur faim [géophagie]). La faiblesse suit, privant souvent l'homme affamé de l'énergie nécessaire pour rechercher ou produire la nourriture qui lui fait défaut.

Assez rapidement, quoique à une vitesse variable, les maladies de carences s'installent. Ce qui apparaît le plus nettement est la baisse du poids. Elle correspond à une diminution des réserves de graisse dans tous les cas où le taux calorique nécessaire n'est pas atteint et aussi dans les cas où il existe un déséquilibre important entre les apports en divers nutriments. À la réalité économique correspond un tableau clinique, classique de la dénutrition ; presque partout où l'on meurt de faim (si ce n'est pas dans l'immédiat, de toute façon la survie des mal nourris est aléatoire), on meurt avant tout du manque de protéines en général et de protéines animales surtout. Le kwashiorkor chez l'enfant est une forme répandue de maladie nutritionnelle due à un déficit en protides, dans une ration hypocalorique.

Les déficits en lipides et glucides, bien qu'importants, ont des effets moins désastreux et ne s'observent encore (surtout en ce qui concerne les glucides) que dans les régimes les plus déficients, mais ils contribuent au déficit calorique global.

Les déficits en vitamines et sels minéraux donnent lieu à des syndromes connus parfois depuis longtemps (v. nutrition), qui aggravent encore l'état des affamés.

Diététique des dénutris

La réalimentation des personnes en état de sous-nutrition ou de dénutrition, lorsqu'il s'agit d'un phénomène qui atteint une région ou un pays, est différente des moyens mis en œuvre dans les pays nantis, où ces cas sont rares. Les grands principes sont cependant les mêmes :
— agir avec une grande prudence dans l'augmentation de la ration, en partant toujours du niveau précédent observé ;
— donner la priorité aux protéines, que l'on choisit de haute valeur biologique. Parmi les produits naturels, les laits peuvent être utilisés, de préférence écrémés. On peut les associer à des aliments riches en protéines végétales comme le soja ;
— si l'appétit revient, ne pas céder aux demandes du sujet, qui risque de se précipiter sur quantité d'aliments inassimilables dans l'état où il se trouve (ce qui provoquerait des troubles digestifs importants) ;
— la ration étant toujours déficiente pendant quelques jours, sinon quelques semaines, il faut souvent adjoindre des complexes vitaminiques et minéraux ;
— la ration sera peu salée au début, car les risques d'œdèmes, fréquemment associés aux autres manifestations des dénutritions, sont importants ;
— par la suite, même quand on aura atteint un taux calorique normal, il faudra maintenir longtemps un taux élevé de protides pour permettre au sujet de retrouver sinon un état de santé normal, du moins une amélioration sans risque important de rechute.

C. B.

Les limites de l'aide au développement

Il convient de ne pas s'exagérer l'efficacité de tels efforts et de telles campagnes. Nous avons déjà signalé le caractère au moins ambigu de ce qu'on nomme l'*aide privée.* Or, ce premier chapitre d'« aide privée » représente près de 40 p. 100 des chiffres publiés. En ce qui concerne l'aide publique, figurent dans les comptes les appointements des coopérants et la valeur des marchés ou des fournitures, dont en fait une partie est représentée par des bénéfices existant au départ ou comporte des sommes rapatriées lors de leur congé par les fonctionnaires détachés des pays aidants. Le tout représente un pourcentage atteignant parfois 50 p. 100 du chiffre porté dans les statistiques publiées par les organisations internationales. L'aide réelle est donc deux fois moindre qu'il ne paraît. Après moins de 10 années d'efforts, la notion d'aide au développement a subi un net recul, une fatigue dangereuse, car n'a pas été comprise la nécessité :
a) d'en faire une obligation internationale ;
b) d'enseigner aux pays riches le pourquoi de cette obligation et d'y créer la volonté de participation ;
c) de faire enseigner dans le tiers monde, avec des moyens suffisants, le pourquoi du nécessaire développement et l'obligation de le vouloir, sans se laisser aller à la revendication d'un dû. Le développement n'est pas uniquement une question de dons, il implique la volonté d'utiliser l'aide de façon correcte et profitable. Il est évidemment impossible d'en rester à l'actuelle évolution.

Dans *l'An 2000*, H. Kahn et A. Wiener font ressortir qu'au rythme actuel, avant que soit atteint le P. N. B. américain de 1965, il faudrait de 16 ans (pour l'Allemagne de l'Ouest) à 593 ans (pour l'Indonésie), avec, en intermédiaire, 18 ans pour la France, 19 ans pour le Royaume-Uni, 22 ans pour le Japon, 28 ans pour l'U. R. S. S., 101 ans pour la Chine, 117 ans pour l'Inde.

En conséquence, l'écart s'accroît entre pays développés et pays du tiers monde, et des affrontements de plus en plus violents ont lieu partout où l'inégalité économique s'est installée et s'amplifie.

En guise de conclusion

Lorsque Ford décida que son affaire avait le plus grand intérêt à ce que tous ses ouvriers deviennent propriétaires d'une auto de sa marque, il a mis en route ce qui est devenu une des plus grandes industries automobiles du monde.

Il faut enseigner cette possibilité d'investissement raisonné et raisonnable. La civilisation du XXe s. ne doit pas être celle de la consommation, où les industries excellent, par la publicité, à faire acheter ce qu'elles savent facilement fabriquer ; elle doit être celle où s'imposera *la fabrication de ce qui est utile à tous.*

Ainsi s'effacera la faim dans le monde, « dans une civilisation de la montée humaine universelle et de la solidarité élargie » telle que le R. P. Lebret l'a décrite et telle que toutes les plus grandes autorités du monde l'ont reconnue nécessaire. Le monde peut connaître une prospérité générale, seul élément de paix et de bonheur, au moment où tous les hommes seront des consommateurs, des clients et des fournisseurs à part entière.

E. C.-A.

▶ *Agriculture / Aliment / Alimentation / Carence / Colonisation / Coopération / Développement / Nutrition.*

J. de Castro, *Geografia da fome* (São Paulo, 1946 ; nouv. éd., 1961 ; trad. fr. *Géographie de la faim*, Éd. ouvrières, 1949 ; nouv. éd., Éd. du Seuil, 1964) ; *Geopolitica da fome* (São Paulo, 1951 ; trad. fr. *Géopolitique de la faim*, Éd. ouvrières, 1952 ; nouv. éd., 1971). / L. J. Lebret, *le Drame du siècle* (Éd. ouvrières, 1960). / Y. Lacoste, *Géographie du sous-développement* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1965). / R. Dumont et B. Rozier, *Nous allons à la famine* (Éd. du Seuil, 1966). / F. Luchaire, *l'Aide aux pays sous-développés* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1966 ; 3e éd., 1971). / J. M. Albertini, *Mécanismes du sous-développement* (Éd. ouvrières, 1967). / M. Cépède et H. Gounelle, *la Faim* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1967 ; 2e éd., 1970). / P. Rondière, *Rendez-vous 1980* (Payot, 1968). / R. Dumont et M. Mazoyer, *Développement et socialismes* (Éd. du Seuil, 1969). / R. Livet, *Géographie de l'alimentation* (Éd. ouvrières, 1969). / M. Cépède, *la Science contre la faim* (P. U. F., 1970). / C. Clark, *Starvation or Plenty* (New York, 1970 ; trad. fr. *Abondance ou famine*, Stock, 1971). / J. Suret-Canale et J.-C. Mouchel, *la Faim dans le monde* (Éd. sociales, 1975). / A. Provent et R. de Ravignac, *le Nouvel Ordre de la faim. Révolutions paysannes* (Éd. du Seuil, 1977).

faisceaux hertziens (procédé de transmission par)

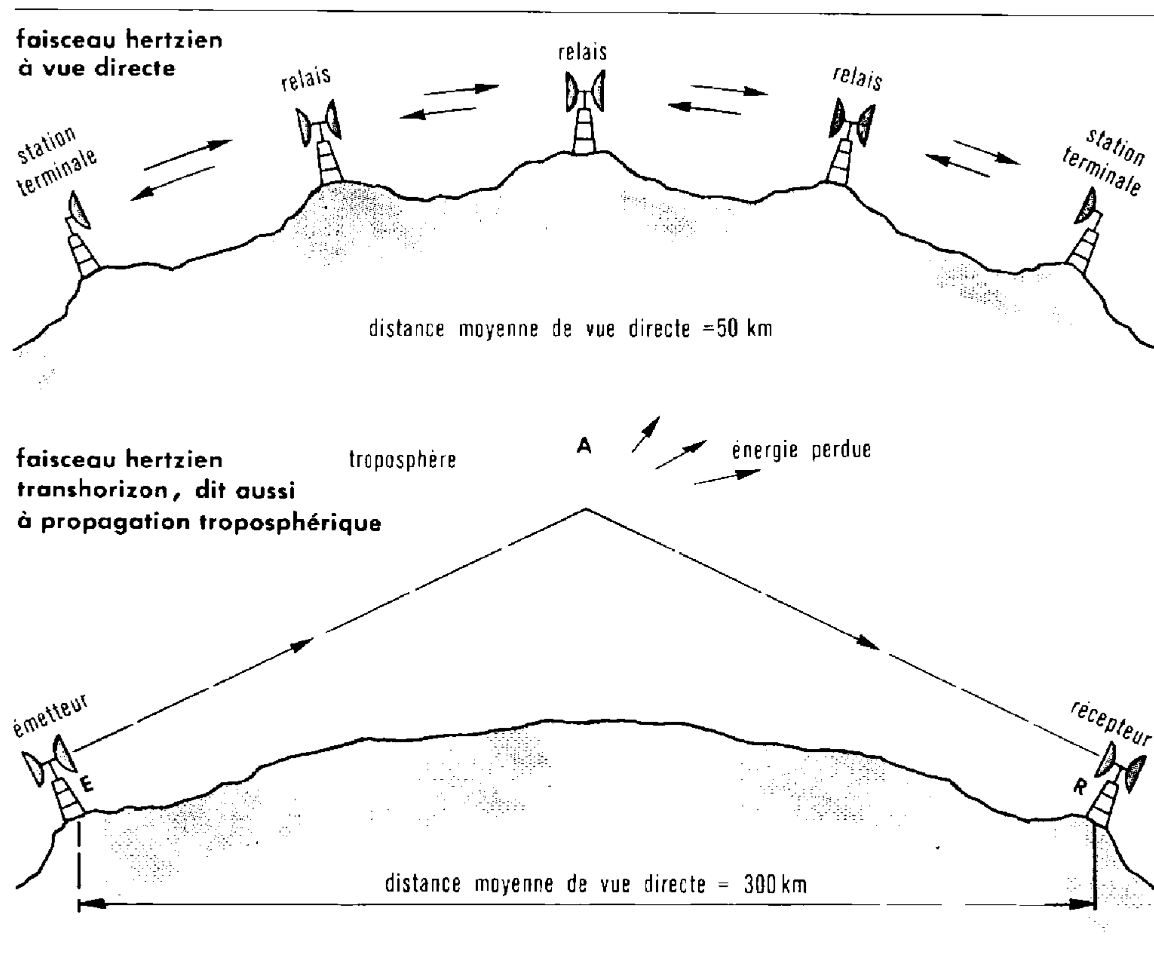
Procédé de transmission d'informations électriques mettant en œuvre, dans l'espace libre, des ondes radioélectriques de très courtes longueurs.

Le rayonnement des ondes électromagnétiques dans le vide ou dans l'atmosphère est étroitement conditionné par la nature et la géométrie des dispositifs rayonnants (antennes), en étroite association avec la longueur d'onde. Si on prend comme source rayonnante de référence l'antenne omnidirectionnelle ou isotropique qui, en espace libre, émet les ondes de façon rigoureusement identique dans toutes les directions, il est possible de concevoir et de réaliser des systèmes qui modulent le rayonnement dans l'espace ; on peut ainsi obtenir une concentration de l'énergie dans certaines directions.

À puissance totale émise identique, tel système rayonnant pourra envoyer dans une direction déterminée beaucoup plus d'énergie que n'en enverrait l'antenne isotropique de référence. Le gain G d'une antenne relativement à la source de référence est le rapport entre les énergies émises dans une direction déterminée respectivement par l'antenne et par la source isotropique :

$$G = 4\pi \frac{K S}{\lambda^2}.$$

S étant la surface du réflecteur, K un coefficient qui dépend de sa forme, λ la longueur d'onde. Les faisceaux hertziens visant à relier deux points par l'intermédiaire d'un faisceau d'ondes électromagnétiques, on aura le plus grand intérêt à concentrer au maximum l'énergie suivant la direction qui les joint. L'angle θ, dans lequel sont concentrés 95 p. 100 de l'énergie, est proportionnel au rapport $\frac{\lambda}{D}$, D étant le diamètre du réflecteur. Plus la longueur d'onde λ est faible et le diamètre D grand, plus l'angle θ est petit et le gain G grand. Cependant, les conditions de propagation atmosphériques, d'une part, les contraintes mécaniques inhérentes aux ouvrages de grand volume, d'autre part, empêchent de réduire la longueur d'onde (minimum, 1,5 cm) et d'accroître les dimensions des antennes (quelques dizaines de mètres).



L'énergie radio-électrique émise par l'émetteur E est diffusée dans les zones hétérogènes de la troposphère A. Une fraction de cette énergie est captée par le récepteur R.

De l'antenne d'émission, les ondes ultra-courtes sont projetées suivant un faisceau le plus étroit possible jusqu'à l'antenne de réception, qui les collecte pour les mettre en œuvre. Entre les deux stations, deux modes fondamentaux de propagation ont été retenus.

Le premier utilise le mode dit « à visibilité directe » au sens de l'optique. Le parcours doit être non seulement libre de tout obstacle, mais largement dégagé au-dessus du relief du sol afin d'éviter les affaiblissements dus à la diffraction. Ces contraintes obligent à surélever les antennes à l'aide de tours ou de pylônes ; la longueur moyenne des parcours entre deux stations est de l'ordre de 50 km.

Le second utilise le mode de propagation dit « par réflexion » sur les couches de la troposphère à l'altitude d'environ 10 km. Les ondes électromagnétiques utilisent ainsi un miroir naturel en altitude, qui, les renvoyant au sol, permet de leur faire franchir de 100 à 300 km en un seul bond. Ces faisceaux sont souvent dénommés *transhorizon*.

Les puissances mises en œuvre dans l'un et l'autre mode de propagation sont évidemment très différentes, de l'ordre du watt pour les faisceaux hertziens à visibilité, de l'ordre du kilowatt pour les faisceaux hertziens transhorizon. Le dimensionnement de l'infrastructure et des équipements est, par voie de conséquence, très différent d'un type de faisceau à l'autre. Quoi qu'il en soit, l'affaiblissement de l'onde sur un parcours est considérable, de l'ordre de 10^8. Si on désire parcourir de grandes distances, il est indispensable d'établir des relais dont le rôle est d'assurer le relais optique, l'amplification des ondes et la sortie des informations. Une liaison complète peut comporter jusqu'à 50 relais, disposés généralement sur les points hauts du territoire.

L'onde électromagnétique qui se propage n'est pas véritablement en elle-même une information, mais bien plutôt le porteur d'information. À cet effet, on modifie au départ les caractéristiques de l'onde radio-électrique en agissant suivant un programme donné — qui est précisément l'information à transmettre — soit sur son amplitude, soit sur sa fréquence ou sa phase. Une telle opération s'appelle *modulation*. La démodulation est l'opération d'extraction de l'information à l'arrivée. En même temps qu'elle se propage, l'onde véhicule ses propres modifications, d'où transport d'information. Les faisceaux hertziens peuvent ainsi transmettre de point en point des informations de nature très variée et de volume important, telles que :

— des informations téléphoniques, jusqu'à 2 700 circuits simultanément sur la même fréquence porteuse ;

— des informations de télévision : tous les standards existants et télévision en couleurs ;

— des informations codées (télégraphe, télex, signaux, radar, etc.).

Toutefois, suivant les types d'équipement, des limitations apparaissent ; aussi existe-t-il de nombreux matériels adaptables aux différents besoins, depuis le faisceau hertzien à 1 circuit jusqu'aux faisceaux de grosse capacité (plusieurs canaux de 2 700 circuits simultanés chacun sur la même artère).

Des dispositifs techniques appropriés permettent d'assurer des commutations automatiques et une surveillance des relais à distance, libérant ainsi le personnel d'entretien et de contrôle de l'astreinte à résidence dans les relais intermédiaires.

Un domaine récent d'utilisation des faisceaux hertziens apparaît avec la mise en service de satellites terrestres pour assurer les relations intercontinentales et avec les différents programmes de recherche astronautique. Les satellites et les véhicules spatiaux s'y comportent comme des relais. Dans l'espace cosmique, l'absence d'atmosphère, donc d'absorption, rend possible l'utilisation d'ondes électromagnétiques de longueurs millimétriques et micrométriques, et autorise ainsi la mise en œuvre de systèmes rayonnants à très grand gain. Un émetteur laser travaillant sur 0,5 μ de longueur d'onde permet en effet d'obtenir des faisceaux concentrés dans un angle de quelques minutes.

G. D.

▶ *Satellite de télécommunication / Télécommunications.*

Falconet (Étienne Maurice)

Sculpteur français (Paris 1716 - *id.* 1791).

Issu d'une famille modeste d'artisans parisiens, Étienne Maurice Falconet entra en 1734 dans l'atelier de Jean-Baptiste II Lemoyne*. Agréé à l'Académie royale de peinture et de sculpture en 1744, il présenta en 1754 comme morceau de réception le marbre du *Milon de Crotone* (Louvre) dont il avait exposé un modèle en plâtre au Salon de 1745. Logé au Louvre en 1755, il bénéficia de la protection de la marquise de Pompadour, pour laquelle il avait exécuté en 1751 une *Allégorie de la Musique* (Louvre) et qui, en 1757, le mit à la tête de l'atelier de modelage de la manufacture de Sèvres. En 1766, il partit pour la Russie, répondant aux offres de Catherine II, qui, à l'instigation de Diderot, lui demandait de réaliser la statue équestre de Pierre le Grand ; il connut une période de grande faveur, puis tomba dans une semi-disgrâce et quitta Saint-Pétersbourg en 1778. Après un séjour en Hollande, il regagna la France vers 1781 et, deux ans plus tard, fut frappé d'hémiplégie.

L'œuvre de Falconet est placée sous le signe du paradoxe. « Sculpteur des grâces » et célèbre par la joliesse de ses figures féminines, il a exécuté l'œuvre la plus majestueuse du XVIIIe s. : la statue équestre de Pierre le Grand. Tenant de l'art rocaille par sa formation, grand admirateur du baroque italien, contempteur de l'art antique, il n'en préfigure pas moins dans des œuvres comme l'*Allégorie de l'Hiver* (1771, Leningrad, musée de l'Ermitage) le « retour à l'antique » de la fin du siècle. Pratiquement sans instruction, il fut pourtant le plus intellectuel des sculpteurs français de son temps, et ses écrits sur l'art remplissent six volumes. Par un dernier paradoxe, Falconet, qui faisait de l'observation et du rendu exact de la nature la qualité majeure de l'artiste, n'a laissé qu'un petit nombre de portraits (bustes du médecin Camille Falconet, musées de Lyon, 1747, et d'Angers, 1760).

L'importance de Falconet tient en grande partie au rôle qu'il joua à la manufacture de Sèvres*. Les marbres délicatement sculptés qui lui apportèrent tant de gloire au Salon (*la Baigneuse* et *l'Amour menaçant*, 1757, Louvre ; *Pygmalion et Galatée*, 1763) y furent transposés en biscuit et, par ce moyen, vulgarisés dans toute l'Europe. Mais l'artiste donna aussi des modèles spécialement conçus pour la porcelaine, en s'inspirant parfois des créations de Boucher* : la *Joueuse de guitare*, le *Montreur de lanterne magique*, la *Feuille à l'envers*, la *Pêche* et la *Chasse*, etc. Ces œuvres d'un charme un peu superficiel, mais modelées avec beaucoup de délicatesse et d'esprit, marquèrent pour de longues années la production de Sèvres ; elles furent imitées, voire pastichées, par de nombreux artistes.

Falconet n'eut pratiquement pas de disciples ; Marie-Anne Collot (1748-1821), qui l'accompagna en Russie et devint plus tard sa belle-fille, fut plus une amie et une collaboratrice qu'une élève. Son œuvre de théoricien est par contre importante (*Réflexions sur la sculpture*, 1761 ; articles *Sculpture et Relief* pour l'*Encyclopédie*). Mais la violence avec laquelle cet autodidacte attaquait les modèles les plus révérés de l'Antiquité (*Observations sur la statue de Marc-Aurèle*, 1771) ou l'autorité de Pline l'Ancien *(Notes sur les trois livres de Pline l'Ancien)* lui valurent beaucoup d'ennemis, en dépit de l'amitié que lui portait Diderot. Encore le

caractère difficile du sculpteur, aigri par les difficultés rencontrées à la cour de Russie, s'accordait-il mal avec l'enthousiasme de l'écrivain ; en 1773, Falconet rompit définitivement avec Diderot ; leur correspondance, en grande partie conservée, est une source capitale pour l'histoire de l'art du XVIII[e] s.

J.-R. G.

L. Réau, *Étienne-Maurice Falconet* (Demotte, 1922 ; 2 vol.). / F. Vallon, *Falconet* (Impr. réunies, Senlis, 1927). / J. Seznec, « *Falconet, Diderot et le bas-relief* », dans *Walter Friedländer zum 90. Geburgstag. Eine Festgabe* (Berlin, 1965).



Lauros-Giraudon

Statue équestre de Pierre le Grand, par Falconet. Leningrad.

Falla (Manuel de)

Compositeur et pianiste espagnol (Cadix 1876 - Alta Gracia, Argentine, 1946).

Son développement artistique et humain se trouve entièrement placé sous le signe du renoncement, dicté par une foi catholique exigeante. Mais, loin d'être un tempérament froid et exsangue, ce fut une âme fière et généreuse qui spiritualisa ses impulsions vitales débordantes par une maîtrise et une discipline de fer. Aussi, des rapports particulièrement étroits unissent-ils Falla et son grand prédécesseur du XVI[e] s., Tomas Luis de Victoria*. Cependant, à la différence de Victoria, qui n'écrivit que de la musique sacrée, il se considéra toujours comme indigne de composer la moindre page pour le culte, en dépit de quoi une page comme le *lento* du *Concerto* pour clavecin, par exemple, doit être considérée comme de la musique religieuse au sens le plus élevé.

L'évolution de Falla se reflète « géographiquement » dans son œuvre : après une période « andalouse » qui vit naître la majorité de ses œuvres les plus célèbres, on trouve en effet, à partir de 1920 environ, une période « castillane » marquée par une sévère concentration, un renoncement à toute sensualité sonore, des sonorités âpres et dépouillées.

Une autocritique impitoyable explique le nombre très restreint des œuvres que nous laisse Falla : à part lui, il n'y a guère, au XX[e] s., qu'Alban Berg et Paul Dukas à s'être immortalisés avec un bagage numériquement aussi mince. Cependant, ses quelques chefs-d'œuvre ne constituent pas seulement les sommets de toute la musique espagnole, qui a pu transcender, grâce à eux, le succulent nationalisme d'un Albéniz ou d'un Granados pour parvenir à l'universalité ; ils prennent place également au nombre des créations essentielles du premier demi-siècle.

Andalou par son père, Catalan par sa mère (qui fut son premier maître de piano), il étudia la composition au conservatoire de Madrid auprès de Felipe Pedrell (1841-1922), dont l'influence s'avéra décisive. Après des débuts laborieux, marqués par d'obscures besognes alimentaires (les 4 *Zarzuelas* inédites de 1900-1902), il remporta un premier grand succès avec son opéra *la Vie brève*, qui se vit attribuer le prix de l'Académie royale des beaux-arts en 1905. Cela lui permit de monter à Paris, où il vécut de 1907 à 1914 une existence difficile, mais passionnante, fréquentant Debussy, Ravel, Dukas et Albéniz. Ce furent des années décisives pour le mûrissement de son art, mais dont la véritable moisson créatrice ne fut récoltée qu'au lendemain de son retour en Espagne. Il vécut à Madrid jusqu'en 1921, puis se retira à Grenade, où il mena une vie de plus en plus érémitique, assombrie par une santé précaire. Le rythme de sa création se ralentit encore : sa dernière œuvre achevée importante, le bref *Concerto* pour clavecin de 1923-1926, exigea trois années de labeur acharné. Il entreprit ensuite son œuvre la plus vaste et la plus ambitieuse, l'oratorio *l'Atlantide*, demeuré inachevé au terme de vingt ans d'efforts et complété d'après ses nombreuses esquisses par Ernesto Halffter Escriche (né en 1905) [première audition en 1961]. En 1939, bouleversé par la guerre civile, il émigra en Argentine, où il mourut dans le dénuement.

Comme Bartók et Kodály, comme Sibelius et Vaughan Williams, comme Janáček et Martinů, Gian Francesco Malipiero, Karol Szymanowski, Willem Pijper et Heitor Villa-Lobos, Manuel de Falla est un représentant éminent de la « seconde vague nationaliste » des compositeurs européens, celle qui trouva en l'exemple de Debussy la clef de la libération de l'hégémonie germanique, tout comme la « première vague » (les Russes du groupe des Cinq, Smetana, Grieg, etc.) s'était appuyée sur Liszt. Des traces de wagnérisme, voire de vérisme, persistent dans *la Vie brève*, mais les œuvres de maîtrise, jusque vers 1918, portent les traces de l'influence féconde des maîtres français : Debussy, puis Ravel. Falla demeure ibérique jusqu'à la moelle par son ardeur sombre, sa sécheresse acérée, son mélange inimitable d'âpreté et de langueur. Sa démarche à partir du *Tricorne* s'inscrit librement dans le grand mouvement du néo-classicisme de l'après-guerre, et l'influence de Stravinski y devient sensible. À l'andalousisme envoûtant et « nocturne » des *Nuits dans les jardins d'Espagne* et à la « gitanerie » de *l'Amour sorcier* succède l'éclat « diurne » plus dur du *Tricorne* et de la *Fantasía betica* pour piano, menant à l'ascèse castillane dont les deux plus hauts chefs-d'œuvre de l'auteur, l'opéra de chambre *le Retable de Maître Pierre* (d'après un épisode de *Don Quichotte*) et le *Concerto* pour clavecin, constituent le témoignage essentiel. Signalons que ces deux partitions furent les premières de la musique européenne qui marquèrent la résurrection du clavecin. Des scrupules religieux et artistiques sans cesse croissants, au point de devenir d'indéniables complexes, empêchèrent l'achèvement de *l'Atlantide*, qui eût dû couronner sa carrière. Mais l'examen des fragments achevés est indispensable à la connaissance complète de la personnalité artistique de Falla, à laquelle ils ajoutent une dimension toute nouvelle de grandeur monumentale et d'ardente religiosité : les grands chœurs polyphoniques renouent avec les traditions glorieuses du *Siglo de Oro.*

Les œuvres principales de Manuel de Falla

Théâtre

La Vie brève (1905) ; *l'Amour sorcier*, ballet (1915) ; *le Tricorne*, ballet (Madrid, 1917 - Londres, 1919) ; *le Retable de Maître Pierre* (1923).

Orchestre

Nuits dans les jardins d'Espagne, pour piano et orchestre (1915) ; *Concerto* pour clavecin et 5 instruments (1923-1926) ; *Hommages* (1932-1939).

Oratorio

L'Atlantide, œuvre inachevée (1926-1946).

Chant

Trois Mélodies (paroles de Th. Gautier) [1909] ; *Sept Chansons populaires espagnoles* (1914) ; *Psyché* (1924) ; *Sonnet à Cordoue* (1927).

Piano

Trois Pièces de jeunesse ; Quatre Pièces espagnoles (1907-1909) ; *Fantasía betica* (1919) ; *Hommage pour le tombeau de Debussy* (1920, original pour guitare) ; *le Tombeau de Paul Dukas* (1935).

H. H.

📖 Roland-Manuel, *Manuel de Falla* (Cahiers d'Art, 1930). / A. Sagardia, *Manuel de Falla* (Madrid, 1946 ; nouv. éd., 1966). / J. Pahissa, *Vida y obra de Manuel de Falla* (Buenos Aires, 1947 ; nouv. éd., 1956). / J. M. Thomas, *Manuel de Falla en la Isla* (Palma de Majorque, 1947). / J. Jaenisch, *Manuel de Falla und die spanische Musik* (Zurich, 1952). / K. Pahlen, *Manuel de Falla und die Musik in Spanien* (Fribourg, 1953). / L. Campodonico, *Manuel de Falla* (Éd. du Seuil, coll. « Microcosme », 1959). / S. Demarquez, *Manuel de Falla* (Flammarion, 1963). / A. Gauthier, *Manuel de Falla* (Seghers, 1966).

familiale (politique)

Ensemble de mesures d'ordre juridique prises en vue d'assurer une certaine protection à la cellule familiale.

Introduction

Dans les pays dits « de civilisation occidentale », la famille* est caractérisée par quatre traits : *a*) la famille patriarcale d'autrefois a laissé la place à une famille étroite (les parents et leurs enfants au premier degré) ; *b*) l'existence du divorce a fait disparaître en grande partie les couples mariés mais disjoints de fait ; *c*) les notions traditionnelles de liens du sang et de transmission héréditaire du nom et des biens s'estompent progressivement : existence de la réserve successorale ; adoption plus facile ; effacement croissant des différences entre les enfants* légitimes, adoptifs, naturels et même adultérins ; suppression de l'inaliénabilité de la dot, etc. ; *d*) le relâchement du sentiment des solidarités naturelles, imputable à l'exiguïté du logement dans une civilisation urbaine, au refus des aliénations économiques, à un égoïsme exacerbé par les tentations constantes d'élévation du niveau de vie, elles-mêmes inhérentes à la société de consommation* et à l'augmentation de la durée de la vie humaine, s'est accompagné d'une substitution, à la solidarité familiale et à la sécurité relative qu'elle représentait, d'une nouvelle forme de solidarité, anonyme, dénuée de tout sentiment, administrative, voire paperassière, mais qui, dans son quasi-automatisme, apparaît, en fin de compte, par certains points, plus sécurisante.

Cette solidarité du groupe national tout entier ne pouvait ignorer la famille nombreuse, objet d'injustices d'autant plus sensibles que, dans la société industrielle, l'homme n'est pris en considération qu'en sa seule qualité de producteur. Mais à des considérations de justice sociale se superposent des considérations proprement économiques. Les charges financières d'une politique nationale de solidarité pesant exclusivement sur la fraction active de la population, il convient de veiller à ce que celle-ci reste importante grâce à une natalité suffisante : l'allongement de la durée de la vie humaine et la réduction de la durée d'activité de l'individu, sous les effets conjugués de l'accroissement de la durée de la formation* générale et professionnelle et de l'abaissement de l'âge de la retraite, peuvent à peine être compensés par l'amélioration de la productivité.

De nombreuses cités antiques ont souffert des maux de la dénatalité alors même que les techniques contraceptives restaient rudimentaires et ne faisaient l'objet d'aucune publicité, d'où les faveurs honorifiques dont bénéficiaient les citoyens pères de trois enfants (Grèce), les avantages accordés aux mêmes catégories de citoyens lors du partage des terres conquises et, plus tard, l'interdiction d'hériter faite aux célibataires (Rome), l'exemption d'impôts directs pendant cinq ans accordée aux jeunes gens mariés avant 20 ans (France, 1666 à 1685), les pensions aux pères d'au moins dix enfants (France, 1667 : il semble que, rapportée très vite, la mesure ne bénéficia qu'au seul négociant Jacques Savary [1622-1690] — père de quinze enfants —, qui en avait été l'instigateur), l'allocation journalière de 0,10 F par enfant aux inscrits maritimes ayant plus de 5 ans de service (France, 1852), etc.

Les prestations familiales proprement dites

Les motivations et le développement des prestations familiales

Le libéralisme économique avait enlevé totalement aux travailleurs le bénéfice de la protection que constituaient les règlements corporatifs, la solidarité du compagnonnage et la doctrine du « juste prix » ; il s'ensuivit une misère ouvrière décrite au XIXe s. par des observateurs peu suspects d'esprit révolutionnaire : le préfet Alban de Villeneuve-Bargemont (*le Livre des affligés*, 1841), le baron Pierre Sébastien de Morogues (*De la misère des ouvriers*, 1832), le docteur Louis René Villermé, de l'Institut (*Tableau de l'état physique et moral des ouvriers*, 1840), le comte Albert de Mun (*Rapport sur le travail des enfants*, 1874), etc. L'homme gagne environ 2 F par jour à l'usine (46 centimes à domicile) ; la journée de travail est de 15 h ; des familles vivent dans des caves (Lille) ou ne peuvent subsister que grâce au travail des femmes et des enfants, qui vont à l'usine dès avant l'âge de 8 ans (en 1840, on note la présence dans les ateliers d'un enfant et de deux femmes pour cinq hommes) ; le repos hebdomadaire et celui des jours fériés ne sont plus respectés par suite de la diminution de l'influence de l'Église. L'enquête du docteur Villermé révèle que le budget minimal nécessaire à l'entretien d'une famille de cinq personnes est de 1 000 F par an, alors que le salaire moyen du chef de famille ne dépasse pas 540 F (1835-1836) ; les chances de durée de vie à la naissance, qui sont, en 1830, de 28 ans pour l'enfant du manufacturier et de 21 ans pour l'enfant du domestique, ne sont plus que de 4 ans pour l'enfant du charpentier et d'un an pour celui de l'ouvrier des filatures : ces moyennes, très basses, s'expliquent par une effroyable mortalité infantile.

Cependant, les réformes ne s'imposent que lentement. Elles visent tout d'abord à interdire le travail* des enfants, à réglementer le travail des femmes et la durée de la journée de travail, à assurer l'obligation et la gratuité de l'enseignement, à organiser l'assistance aux pauvres et aux chômeurs, à améliorer les conditions d'hygiène et de sécurité du travail : on ne peut dénier à aucune de ces mesures son caractère de protection de la famille. C'est ensuite seulement qu'on s'avise du fait que le salaire de l'ouvrier est, dans les meilleures conditions, fonction de l'intensité, de la durée, de la qualité du travail de celui-ci, mais, en aucune manière, de ses besoins réels, ces besoins variant en fonction des charges de famille. Si on excepte certaines propositions faites par plusieurs auteurs, cités par Alfred Sauvy dans la *Théorie générale de la population*, deux papes sont les premiers à poser le principe du caractère familial du salaire (encycliques *Rerum novarum* de Léon XIII [15 mai 1891] et *Quadragesimo anno* de Pie XI [15 mai 1931]). Mais, si les administrations et certaines grandes entreprises privées, détentrices d'un monopole, légal ou de fait, peuvent se permettre de verser, dès la fin du XIXe ou le début du XXe s., ce qu'on appelle aujourd'hui des *suppléments familiaux de traitement*, les entreprises privées — lorsqu'elles n'ont pas une situation locale de monopole — ne peuvent, elles, majorer les salaires qu'elles versent aux pères de famille sans risquer de voir ceux-ci affluer (causant un accroissement de leurs charges qui les défavoriserait par rapport à leurs concurrents, désertés par ces mêmes travailleurs).

À la fin de la Première Guerre mondiale apparaissent simultanément, à Grenoble et à Lorient, des systèmes de compensation professionnelle qui permettent d'étaler sur l'ensemble des entreprises d'une profession le financement des allocations qu'elles versent à leurs travailleurs chargés de famille. Grâce au système de la compensation — dans lequel chaque entreprise adhérente verse à un organisme extérieur, dit « caisse de compensation », une cotisation proportionnelle à la masse des salaires payés (sans qu'il soit le moins du monde tenu compte des charges de famille des salariés), le rôle de la caisse étant alors de répartir cette somme entre les enfants des salariés de toutes ces entreprises suivant des normes préétablies —, on constate un développement rapide des allocations familiales dans la grande industrie et dans le bâtiment. C'est pourquoi, en 1930, le gouvernement belge, puis, en 1932, le gouvernement français (à cette époque, il existait en France 230 caisses de compensation servant des allocations à près de 500 000 familles) rendent obligatoire pour chaque entreprise, petite ou grande, l'adhésion à une caisse de compensation de son choix. En France, la surcompensation nationale interprofessionnelle est instituée quelque temps plus tard, en même temps qu'un barème national est défini. En 1939 est promulgué un Code de la famille, qui, notamment, étend le bénéfice des allocations à certaines catégories de non-salariés.

Le gouvernement de Vichy légifère abondamment en la matière, ses textes étant validés en bloc après la Libération. Ce développement de la législation familiale est imputable à trois ordres de préoccupations : *a*) au désir particulièrement ressenti par le maréchal Pétain et ses conseillers, puis par les démocrates-chrétiens, organisés en un parti important de la majorité entre 1945 et 1958, de revaloriser la notion morale et chrétienne de la famille ; *b*) à la volonté de stimuler la natalité ; *c*) à la naissance de la notion de sécurité sociale (v. Sécurité sociale), particulièrement mise en valeur par le rapport Beverige (1942), selon lequel le quart des cas d'indigence en Grande-Bretagne résulte de la disproportion entre les besoins et les ressources des familles nombreuses ; le rapport souligne notamment qu'il serait vain de garantir aux citoyens un niveau de vie minimal en cas de maladie ou de chômage si l'on n'assure pas aux familles des moyens normaux d'existence pendant les périodes de travail.

Alors qu'avant la Seconde Guerre mondiale quelques États seulement avaient institué un système de prestations familiales (Nouvelle-Zélande, 1927 ; Belgique, 1930 ; France, 1932 ; Italie, 1937 ; Pays-Bas, 1939), on en dénombre aujourd'hui plus de quarante dans le monde.

La Déclaration universelle des droits de l'homme, adoptée le 10 décembre 1948 par l'Assemblée générale des Nations unies, stipule : « Toute personne a droit à un niveau de vie suffisant pour assurer sa santé, son bien-être et ceux de sa famille... » La convention internationale nº 102 de l'Organisation internationale du travail fait figurer l'indemnisation des charges familiales parmi les neuf branches possibles d'un système de sécurité sociale, l'adhésion à la convention impliquant la mise en pratique de trois de ces branches, au choix ; le Code européen de sécurité sociale, élaboré par le Conseil de l'Europe, impose la mise en pratique de six de ces branches.

L'objet et la spécialisation des prestations familiales

À l'origine, l'allocation est un simple complément du salaire, dont le chef de famille dispose librement au même titre que de celui-ci : mais ce caractère de sursalaire s'efface assez rapidement. D'une part, l'allocation est versée à des non-salariés et même à des personnes n'exerçant pas d'activité professionnelle ; d'autre part, l'idée se précise que l'allocation doit être employée dans l'intérêt de l'enfant : *a*) l'attributaire (personne qui reçoit effectivement l'allocation) est distingué de l'allocataire (personne du chef de qui s'ouvre le droit aux prestations) ; *b*) la tutelle aux allocations familiales est instituée pour permettre à l'autorité de justice de désigner un tuteur aux allocations familiales lorsque les prestations sont détournées de leur affectation ; *c*) le montant des prestations varie en fonction de l'âge de l'enfant, c'est-à-dire de la charge réelle qu'il représente pour la famille ; *d*) les types de prestations se multiplient dans le cadre d'une spécialisation croissante ; en effet, à côté des prestations d'entretien sont apparues des prestations à intentions plus particulièrement démographiques, puis des prestations à affectation spéciale.

Dans la mesure où le coût des prestations familiales représente environ 20 p. 100 du budget social de la nation (v. transferts sociaux), il était normal de se demander si leur attribution à toutes les familles, sans considération des ressources, était justifiée. Les dirigeants des mouvements familiaux (notamment du plus important d'entre eux : l'Union nationale des associations familiales, ou U. N. A. F.) ont toujours marqué leur opposition à toute introduction d'une notion de ressources dans la législation des prestations familiales, afin de distinguer celle-ci de la législation de l'aide sociale, et surtout de proclamer le droit de toute personne à fonder une famille, aussi importante soit-elle, sans voir diminuer sensiblement son niveau de vie. (Un tel point de vue semblerait justifier la fixation de taux proportionnels aux ressources des intéressés, revendication qui n'a, semble-t-il, vraiment jamais été défendue par une organisation représentative.)

Certes, la fixation d'un plafond de ressources pour l'application d'une législation sociale est délicate, mais, cependant, en France au moins, un plancher de ressources est fixé pour l'application de la législation fiscale. La subordination du versement des prestations familiales à l'examen des ressources compliquerait effectivement la tâche des caisses d'allocations familiales et porterait atteinte à la notion de secret des revenus, à laquelle tant de contribuables semblent attachés ; mais il paraît normal que la solidarité nationale en faveur des familles joue au bénéfice de celles-là surtout qui en ont le plus besoin, d'où la nécessité de leur en réserver par priorité le bénéfice. Il peut sembler préférable d'apporter une aide substantielle à quelques-uns plutôt que de disperser les sommes importantes dégagées en vue de cette solidarité en nombreuses allocations d'un montant insuffisant pour les familles les plus nécessiteuses et seulement accessoire pour les familles qui disposent de revenus moyens ou importants.

En 1970, le législateur français a fait sien ce point de vue lors de la création de l'allocation d'orphelin, puis, en 1971, lors de l'élaboration de la réforme de l'allocation de salaire unique (notons que, déjà, pour l'attribution de l'allocation logement, les ressources de la famille étaient indirectement prises en considération puisque le loyer payé devait nécessairement représenter un certain pourcentage de celles-ci). Il n'est peut-être pas inutile de souligner que, simultanément, il s'est de nouveau prononcé pour la publication des cotes fiscales. En Nouvelle-Zélande, un plafond de ressources, appliqué jusqu'en 1946 pour l'allocation familiale proprement dite, a été maintenu pour l'allocation d'entretien qui, dans certains cas, la complète ; en Allemagne fédérale, le versement des allocations aux familles de moins de trois enfants reste encore subordonné à la justification de ressources insuffisantes ; en Pologne et en Colombie, les prestations ne sont plus versées à partir d'un certain plafond de ressources ; en revanche, en Grande-Bretagne, versées sans tenir compte des ressources, elles sont incluses dans le revenu imposable.

Le financement des prestations familiales

Dans plusieurs pays (U. R. S. S., Nouvelle-Zélande et Grande-Bretagne notamment), les prestations familiales sont financées par l'impôt*. Les pays qui ont instauré les premières législations de prestations familiales ont conservé le principe du financement par des cotisations professionnelles ; le système fonctionne normalement lorsqu'il s'agit des salariés non agricoles, puisque les cotisations sont apparemment payées par les employeurs : en fait, elles constituent une réelle fraction de la masse salariale ; des difficultés sont apparues pour le financement des prestations des salariés agricoles et de leurs employeurs, puis, mais dans une moindre mesure, des prestations des non-salariés non agricoles (les cotisations versées par les membres de ces professions leur apparaissent comme un véritable supplément d'impôt direct). Que la solution à ces difficultés consiste en un prélèvement sur les ressources destinées aux salariés, en des subventions fiscales ou en un prélèvement sur les ressources supplémentaires non salariales des salariés qui ont une activité complémentaire et qui paient (bien que leur employeur salarial cotise pour eux à hauteur du plafond légal) des cotisations personnelles qui en aucun cas ne peuvent (même s'ils sont chargés de famille) leur ouvrir droit à des suppléments de prestations, il y a échec partiel de la politique de redistribution professionnelle des revenus en faveur des familles.

Les prestations familiales françaises

• Les **allocations familiales proprement dites** (mensuelles), dont le montant varie en fonction du nombre et de l'âge des enfants à charge (il s'y ajoute, depuis 1948, pour les salariés, des « indemnités compensatrices » d'un montant réduit).

• L'**allocation de salaire unique** (mensuelle), dont le montant — fortement accru en 1972 — plafonne avec le troisième enfant à charge et qui est réservée aux foyers dans lesquels un seul parent perçoit un revenu professionnel lorsque ce revenu est un salaire (depuis 1972, l'ensemble des revenus du foyer ne peut excéder un certain plafond, pour bénéficier de l'allocation). Pendant les deux premières années du mariage, les jeunes ménages dont un seul des membres exerce une activité professionnelle, si celle-ci est salariée, peuvent, même sans enfant, percevoir cette allocation.

• L'**allocation de la mère au foyer** (mensuelle) correspond à peu près, pour les non-salariés, à l'allocation de salaire unique.

• Les **allocations prénatales** (trois versements) sont attribuées à toute femme en état de grossesse pendant la durée de celle-ci, à condition d'observer diverses dispositions d'ordre sanitaire.

• Les **allocations postnatales** sont attribuées à toute femme accouchant en France d'un enfant viable avant le deuxième anniversaire de celui-ci.

• L'**allocation de logement** (mensuelle), destinée à couvrir une partie des dépenses auxquelles les familles (déjà allocataires) doivent faire face pour se loger dans des conditions convenables. Le bénéfice de cette allocation a été, sous certaines conditions, étendu notamment aux personnes ayant à charge des infirmes et aux jeunes ménages sans enfants, mariés depuis moins de cinq ans.

• L'**allocation d'éducation spéciale pour les mineurs infirmes** (mensuelle), versée aux familles (bénéficiant des allocations familiales) et, éventuellement, aux femmes seules sans activité professionnelle et n'ayant qu'un seul enfant à charge, allocation apportant une aide financière aux parents d'enfant mineur infirme recevant soins médicaux et éducation (ou formation professionnelle) spécialisée dans un éta-

blissement agréé. Doit aussi être signalée une « allocation des mineurs handicapés », pour les handicapés de moins de 20 ans (non cumulable avec la première).

- L'**allocation aux handicapés adultes,** versée aux handicapés âgés de plus de 20 et de moins de 65 ans qui ne peuvent prétendre à une pension d'invalidité ou de vieillesse d'un montant au moins égal et dont les ressources sont jugées insuffisantes.
- L'**allocation d'orphelin** (mensuelle), dont le versement est subordonné à des conditions de ressources. Est considéré comme orphelin l'enfant orphelin de père et de mère, l'enfant ayant perdu son père ou sa mère, ou dont l'un des parents est juridiquement « absent », et l'enfant dont la filiation n'est établie qu'à l'égard de la mère.

Sont rattachés à la notion des prestations familiales : le *congé de naissance*, la *prime de déménagement*, les prêts aux familles pour l'*amélioration de l'habitat* et l'allocation *pour frais de garde* versée aux mères qui travaillent. On peut ajouter à ces prestations l'*allocation de rentrée scolaire* et l'*allocation de parent isolé*, instituée par la loi du 9 juillet 1976, garantissant un minimum de ressources au cas de disparition provisoire des revenus professionnels.

R. M.

Les mesures autres que les prestations familiales

Toute l'organisation de l'enseignement public et gratuit profite essentiellement aux familles chargées d'enfants ; il en est de même de la politique d'aide aux loisirs, notamment en ce qui concerne les subventions aux maisons de jeunes et de la culture, ainsi que, dans une large mesure au moins, de la politique d'aide au logement*.

Il faut énumérer encore les réductions sur les tarifs de transports, les réductions accordées en matière de droits de succession* ou de mutation à titre gratuit, les réductions en matière d'impôts personnels sur les revenus par l'intermédiaire du système du « quotient familial ». (Les familles supportant plus que les autres consommateurs les impôts de consommation, les avantages qui leur sont accordés en matière d'impôts directs paraissent légitimes, mais un nombre croissant de spécialistes fiscaux reprochent au système du quotient familial de favoriser d'une façon excessive les familles les plus riches. J. J. Dupeyroux souligne qu'un enfant de troisième rang n'entraînait en 1971 aucun avantage fiscal pour le salarié ayant gagné 10 000 F en 1970, mais donnait lieu à des réductions fiscales de 840 et 1 920 F aux salariés ayant gagné 30 000 et 100 000 F.)

Citons encore : l'exonération fiscale des prestations familiales et la prise en compte des charges familiales pour l'établissement de la contribution mobilière ; les remises sur les frais d'internat et de demi-pension dans les établissements d'enseignement public ; les majorations des prestations en espèces que la Sécurité sociale verse aux assurés chefs de famille ; la prise en considération par certains régimes d'assurance vieillesse du nombre d'enfants pour déterminer le montant de la retraite ; l'assimilation — depuis 1972 et en matière d'assurance vieillesse — à des années d'activité professionnelle des périodes pendant lesquelles une mère de famille a abandonné sa profession pour se consacrer à l'éducation de ses enfants ; les prestations d'aide* sociale à la famille et à l'enfance ainsi que les allocations militaires ; les majorations de pension pour personnes à charge ; les indemnités pour charge de famille, perçues, en sus des prestations familiales, par les agents des administrations et des grandes entreprises publiques.

R. M.

▶ *Sécurité sociale / Transferts sociaux.*

famille

Groupe de personnes entre lesquelles existe un lien de parenté plus ou moins étroit.

Quelle que soit la diversité de ses structures et si divers que puissent être les contenus tour à tour biologiques, psychologiques et culturels de la notion de parenté, la famille constitue toujours un groupe social particulier, irréductible aux autres types de groupements spontanés ou constitués.

De la famille traditionnelle à la famille moderne

Les relations à l'intérieur de l'unité baptisée *famille* tendent à être de plus en plus égalitaires, ou de moins en moins autoritaires. Une certaine démocratisation s'y fait jour, plus sensible sans doute dans les relations entre les parents et les enfants qu'entre le mari et la femme.

Si les structures de la famille moderne sont différentes de celles de la famille traditionnelle, c'est que les fonctions qu'elle assume ont changé ; ou, si l'on préfère, la fonction fondamentale, primordiale, n'est pas la même dans l'un et l'autre des deux cas.

Même si elle a abandonné au profit d'autres institutions une partie des rôles qu'elle assumait autrefois, il reste vrai que la famille contemporaine exerce, comme la famille traditionnelle, de nombreuses fonctions d'ordre biologique, économique, juridique, social.

Ce qui a changé, c'est que la fonction centrale de la famille, celle qui imprime de sa marque toutes les autres, a été longtemps la fonction patrimoniale, alors que ce n'est plus le cas aujourd'hui.

La famille traditionnelle est en effet fondée sur le patrimoine réel ou virtuel, et c'est parce que le père en est le détenteur qu'il règne en maître sur l'ensemble de la maison. Cela est vrai aussi bien de la famille rurale et de la famille noble que de la famille bourgeoise. Celle-ci repose également sur le patrimoine. Elle diffère de la famille rurale en ce sens qu'ici le patrimoine n'est pas la terre, mais l'argent ou des valeurs mobilières. De plus, dans la mesure où elle ne constitue pas une unité de production, la cohabitation des générations s'y impose moins. Mais, comme la famille rurale, elle se caractérise par la nécessité de conserver et de transmettre un bien personnel et par l'autorité du père, propriétaire de ce capital.

Ce sont au contraire les fonctions affectives et éducatives qui deviennent centrales dans la famille moderne, et ce sont elles qui impriment toutes les autres. En effet, la famille apparaît actuellement comme le lieu privilégié de l'épanouissement des personnes et se révèle comme l'agent indispensable de la socialisation, c'est-à-dire de l'éducation, de l'enfant. Elle constitue un cadre pour l'apprentissage du don, de la gratuité, au travers d'une intimité dans laquelle chacun devient plus lui-même en étant plus autre. De plus, c'est grâce à elle que l'enfant devient apte à vivre en société, c'est-à-dire qu'il acquiert les normes de pensée et de comportement qui y sont nécessaires : le langage comme condition de réflexion et la culture comme condition de réussite. Cette fonction n'est pas nouvelle, mais, dans la mesure où les relations au sein de la société urbaine sont extrêmement diversifiées et de type fonctionnel, la socialisation ne se réduit pas à une simple adaptation. Le rôle de la famille est de rendre l'enfant capable de viser au-delà des modèles culturels et d'atteindre à une authentique autonomie, à une réelle maturité affective et morale.

Si la famille est le lieu d'une intimité où chacun se personnalise davantage par le don de lui-même à l'autre, un authentique dialogue s'instaure en son sein. On comprend également qu'il est nécessaire que soit sauvegardée la volonté d'autonomie de ses membres, qui se trouvent sans cesse confrontés à la pesanteur des structures qui les lient, celles-ci ayant toujours tendance en quelque sorte à s'ossifier. On comprend enfin que l'autorité, s'il paraît indispensable qu'elle s'exerce à l'égard des jeunes enfants, doit pouvoir, au fur et à mesure que ces derniers grandissent, être contrôlée et contestée.

Il n'échappe pas non plus que, si la famille est un centre où s'harmonisent personnalisation et socialisation, elle ne peut se résigner à demeurer dans l'isolement dans lequel tend de plus en plus à la maintenir la société occidentale moderne, et que l'épanouissement affectif et l'éducation véritable de ses membres supposent, de sa part, le rejet de tout intimisme, une ouverture à la vie sociale et une affirmation de ses dimensions politiques.

Les trois stades de l'évolution de la famille

Sans remonter au-delà du XVIIIe s., il est permis de reconnaître l'existence en France de trois époques.

Au cours de la première période, qui s'achève vers le milieu du XIXe s., la société est caractérisée par l'existence de petites unités économiques, exploitations agricoles et artisanales, petites manufactures. La famille traditionnelle de type patriarcal, qui coïncide avec ces unités économiques, constitue le type nettement dominant.

Au cours de la deuxième période, qui débute avec les grandes vagues d'industrialisation du siècle dernier et qui s'est achevée vers 1950, la société est caractérisée par la coexistence d'unités économiques petites (les mêmes que précédemment) et d'autres, moyennes ou grandes, les entreprises industrielles qui se créent ici et là. La famille moderne voit le jour en milieu urbain. Mais aucun des deux types n'apparaît prédominant, même si l'image de la famille à laquelle l'opinion se réfère en général, et qui transparaît au travers de la littérature par exemple, correspond au modèle ancien.

Au cours de la troisième période, enfin, caractérisée par l'apparition d'unités économiques de plus en plus

grandes, la famille moderne nucléaire et égalitariste tend très nettement à prédominer. Quels sont les facteurs d'explication d'une telle évolution ?

Le premier facteur d'explication de cette évolution semble être le *salariat*, dont les progrès ont accompagné le développement de l'industrialisation. L'avoir familial existe de moins en moins pour un très grand nombre de familles. Les regards, les comportements ne se polarisent plus autour de la terre, de l'entreprise ou de l'affaire. Sans réduire la famille traditionnelle à un nœud de relations d'intérêt, il est toutefois permis d'affirmer que, comparées à elle, les familles salariées d'aujourd'hui se trouvent « délivrées » de l'entrave qu'imposait la préoccupation constante du bien à transmettre et du trouble que cela introduisait dans les relations interpersonnelles.

Mais le salariat n'explique pas seul que la famille revête les formes exposées ci-dessus. Au cours de la deuxième des trois périodes distinguées, la famille ouvrière n'exerce pas vraiment les fonctions que l'on a présentées comme fondamentales de la famille urbaine moderne. La dimension affective y paraît aussi faible qu'elle l'était dans la famille traditionnelle, rurale ou bourgeoise. L'économique y prime, sans qu'il soit question de patrimoine. La famille se présente avant tout comme une unité de consommation. Le mari va au dehors louer son travail et ramène un salaire que la femme essaie d'utiliser, autant que faire se peut, pour la satisfaction des besoins matériels des membres de la famille. Tout au long de cette deuxième période, le principal souci pour les familles ouvrières est de vivre, sinon de survivre.

Le second facteur explicatif de l'évolution de la famille est l'augmentation du niveau de vie dans les années 50 ou, si l'on préfère, la transformation dans les conditions de vie de l'ensemble de la population. Quand certains problèmes matériels sont résolus ou en voie de l'être dans les familles qui ne sont pas préoccupées par le souci de conserver, d'augmenter et de transmettre des biens, la psychologie affleure. Alors se fait sentir la nécessité du dialogue pour créer ou recréer l'intimité indispensable à l'épanouissement des conjoints ; alors s'intensifie le désir d'une bonne compréhension de la mentalité et des besoins psychologiques des enfants.

C'est pour cette raison que le schéma proposé de la famille moderne correspond principalement au type de famille caractéristique des « classes moyennes » (ou plus justement des « nouvelles classes moyennes ») et, d'une manière plus précise encore, des couches moyennes des « classes moyennes », c'est-à-dire de celles qui ne sont ni trop proches du prolétariat, où des problèmes matériels urgents se posent encore, ni trop proches de la bourgeoisie et du monde des professions libérales, où le souci de la sauvegarde d'un patrimoine demeure.

C'est la famille de ces « couches moyennes » qui représente le support du nouveau modèle de structure égalitaire, appelé à s'étendre progressivement à l'ensemble des classes de la société.

Pour comprendre les changements qui commencent à se faire jour dans les milieux autres que ceux des classes moyennes, il faut cependant, en dehors des facteurs socio-économiques tels que le développement du salariat et l'augmentation du niveau de vie, faire également appel à des phénomènes socioculturels. Il convient en effet d'accorder une grande place à l'influence de la société globale par l'intermédiaire des *mass media*, à l'influence également de certains groupements (celle des mouvements catholiques en milieu rural par exemple) qui ont une conception de la famille et la communiquent à leurs adhérents et à ceux sur qui ils exercent une action directe ou lointaine. Il importe en outre de souligner que diverses valeurs semblent attachées aux formes nouvelles de la famille et que certains modèles apparaissent plus valables que d'autres et par conséquent plus dignes d'être adoptés.

R. B.

▶ *Éducation / Familiale (politique) / Femme.*

📖 J. Lacroix, *Force et faiblesse de la famille* (Éd. du Seuil, 1949). / C. Lévi-Strauss, *les Structures élémentaires de la parenté* (P. U. F., 1949 ; nouv. éd., Mouton, 1969). / P. H. Chombart de Lauwe, *la Vie quotidienne des familles ouvrières* (C. N. R. S., 1956). / P. H. Chombart de Lauwe (sous la dir. de), *Famille et habitation* (C. N. R. S., 1959-60 ; 2 vol.). / A. Michel, *Famille, industrialisation, logement* (C. N. R. S., 1959) ; *la Sociologie de la famille* (Mouton, 1971) ; *Sociologie de la famille et du mariage* (P. U. F., 1972). / P. Ariès, *l'Enfant et la vie familiale sous l'Ancien Régime* (Plon, 1960). / W. J. Goode, *The Family* (Englewood Cliffs, New Jersey, 1964). / A. M. Rocheblave-Spenlé, *les Rôles masculin et féminin* (P. U. F., 1964). / H. Touzard, *Enquête psycho-sociologique sur les rôles conjugaux et la structure familiale* (C. N. R. S., 1967). / J.-L. Flandrin, *Familles. Parenté, maison, sexualité dans l'ancienne société* (Hachette, 1976).

La notion juridique de famille

ÉVOLUTION DE LA NOTION DU FONDEMENT DE LA FAMILLE

• Le fondement de la famille peut être, comme en droit romain, tout au moins sous la République, un *lien purement juridique* qui n'est fondé ni sur la parenté naturelle ni sur le sang. La famille y est constituée par le groupe de personnes soumises à la puissance du *paterfamilias* et placé sous l'unique *patria potestas* de celui-ci. La femme mariée *sine manu*, qui n'est donc pas soumise à la puissance du *pater*, ne fait pas partie de la famille. Par contre, l'adoption fait entrer l'adopté sous la *patria potestas* de l'adoptant, donc le fait entrer dans la famille. Dès que le *pater* meurt, il y a éclatement de la famille : toutes les personnes qui étaient directement soumises à la *potestas* deviennent *sui juris*, et les fils deviennent *paterfamilias*, qu'ils aient ou non des enfants, un célibataire, voire même un impubère, pouvant être *paterfamilias*.

• Le fondement de la famille peut être le *mariage*, et cette conception, qui nous est familière, est celle du Code civil français. « Il est impossible que la République vaille rien si les familles qui sont les piliers d'icelle sont mal fondées », écrivait Jean Bodin au XVIe s., et le mariage est le meilleur pilier, le plus sûr, car il suppose un engagement juridique. C'est aussi la famille fondée sur le mariage, la famille légitime, que la Déclaration universelle des droits de l'homme vise dans son article 16 et à laquelle elle reconnaît droit à la protection de la société et de l'État. Jusqu'à nos jours, le législateur français, bien que réglementant les rapports entre l'enfant naturel et ses parents, ne reconnaissait pas d'autre famille que la famille légitime et que la famille adoptive, l'enfant adopté (tout au moins celui qui a fait l'objet d'une adoption plénière) se greffant sur une famille légitime.

• Mais, depuis quelque temps, on voit apparaître une tendance à reconnaître la *famille naturelle*, à laquelle manque l'engagement juridique sur lequel se fonde la famille : il s'agit là d'un retour à l'état de nature déjà prôné par Jean-Jacques Rousseau, qui rêvait d'un mariage qui fût une union libre. Depuis assez longtemps déjà, une certaine jurisprudence admettait la réparation du dommage subi par un concubin du fait du décès de son partenaire, mais elle s'opposait à une certaine hostilité d'une autre partie de la jurisprudence. Un arrêt de 1970, rendu par la chambre mixte de la Cour de cassation, a admis cette action du concubin, en précisant cependant qu'en l'espèce le concubinage ne présentait pas d'aspect délictueux, c'est-à-dire qu'aucun des deux concubins n'était marié par ailleurs ; cette restriction elle-même a disparu des arrêts les plus récents. La loi de 1972 sur la filiation* reconnaît l'égalité des filiations légitime et naturelle simple et donne à l'enfant adultérin (auquel elle retire ce qualificatif) une situation telle qu'elle consacre l'éclatement de la famille au sens classique du terme.

ÉVOLUTION DE LA NOTION D'ÉTENDUE DU GROUPE FAMILIAL

À Rome, la famille était très largement constituée, puisqu'elle comprenait la femme du *pater*, mariée *cum manu*, les fils et petits-fils du *pater* (la parenté se transmettant par les mâles) et les femmes de ceux-ci mariées *cum manu*, les adoptés, etc.

Dès l'ancien droit, sous l'influence du droit canonique, le cercle familial s'est peu à peu réduit. Pourtant, dans notre Code civil, collatéraux et alliés entrent encore en grand nombre dans la famille, comme le révèlent les règles qui gouvernent les successions, la composition du conseil de famille, etc.

Peu à peu, le droit français moderne réduit le groupe familial au « ménage » constitué par le père, la mère et les enfants qui naissent de leur union, tant que ces enfants continuent à habiter avec leurs parents et en tout cas à vivre du même budget. Cela s'explique par la dispersion du groupe familial, le fait que chaque foyer possède aujourd'hui ses propres ressources et que, en cas d'insuffisance de celles-ci, le mécanisme de l'aide sociale ou de l'emprunt paraît se substituer à l'assistance apportée par les membres de la famille. Les grands-parents ne sont tout de même pas oubliés : il leur est dû une pension alimentaire, et la loi de 1970 sur l'autorité parentale leur a même reconnu le droit de visite sur leurs petits-enfants, mais ce droit est également reconnu à tous ceux qui ont montré un véritable intérêt à l'enfant : parents nourriciers par exemple. Le conjoint survivant a vu, par une loi du 26 mars 1957, accroître ses droits successoraux aux dépens des collatéraux.

La cohésion du groupe familial demeure plus forte dans certains droits étrangers, en particulier en droit italien, où la conscience de la solidarité familiale reste très forte.

ÉVOLUTION DES POUVOIRS D'AUTORITÉ DANS LA FAMILLE

Dans la famille romaine, c'était le *paterfamilias* qui avait toute l'autorité sur la famille. Il était à la fois prêtre, magistrat et propriétaire. Les femmes n'en avaient aucune, et les fils de famille — du moins jusque sous l'Empire — n'avaient aucune personnalité juridique.

Le Code civil de 1804 a doté le mari de la qualité de chef de la famille et lui a confié le choix de la résidence de celle-ci. La loi de 1970 sur l'autorité parentale, tout en laissant au mari la gestion des biens des enfants mineurs, confie à la femme un rôle accru qui n'est plus celui de subordonnée, mais d'associée. La résidence de la famille est choisie d'un commun accord par les époux.

Un tiers parfois se mêle à la vie du ménage, le magistrat, dont il ne faut pas ou-

blier le rôle grandissant dans la vie morale et économique de la famille.

M. C.

fanfare

On désigne par ce mot soit un *ensemble* d'instruments à vent (homogène ou hétérogène), soit une *composition* pour instruments à vent ou avec participation prédominante de ceux-ci.

Ensembles

On distinguera :
a) le groupe des cuivres clairs — trompettes, cors, trombones et tuba —, appelé aussi *fanfare* ; sa composition est la même dans les orchestres d'harmonie que dans les orchestres symphoniques ;
b) l'orchestre dit « de fanfare » et comprenant exclusivement des cuivres clairs, des saxophones et des saxhorns (avec ou sans percussion). L'orchestre d'harmonie intégral — où les bois figurent donc en plus de ces quatre familles — étant appelé généralement *orchestre d'harmonie-fanfare*, on en est venu à le désigner sous l'abréviation erronée de « fanfare », ce qui a prêté à de fâcheuses confusions ;
c) la batterie-fanfare, ainsi nommée parce qu'elle comporte les tambours et autres instruments de batterie joints aux cuivres sans pistons (trompettes de cavalerie et clairons). Cet ensemble peut être indépendant de l'orchestre d'harmonie-fanfare ou joint à ce dernier.

Compositions

S'il a existé de tout temps des fanfares militaires ou des fanfares de chasse, dont on trouvera maint écho dans le répertoire polyphonique (*la Bataille de Marignan, la Chasse* de Janequin), la fanfare pour cuivres seuls en tant que genre instrumental, ni militaire ni cynégétique, s'est forgée dans les introductions et interludes des grandes compositions spirituelles vénitiennes, principalement celles des Gabrieli. Cet art s'est transmis dans les pays germaniques avec Hans Leo Hassler, disciple des maîtres vénitiens, et y a été également illustré, toujours à la charnière des XVIe et XVIIe s., par Michael Praetorius. Une longue tradition s'est alors instaurée en Allemagne consistant à faire jouer des *intrade* au cours de festivités sacrées ou municipales. Valentin Haussmann et Johann Christoph Pezel, entre autres, ont été, jusqu'à la fin du XVIIe s., les plus remarquables compositeurs de ces sortes de sonneries, dont beaucoup avaient un caractère dansant.

Le recours à la fanfare en rondeau, avec trompettes et timbales régulièrement accouplées et n'apparaissant que dans le refrain — les couplets étant confiés aux cordes seules —, a été le fait de l'école française. On rencontre aussi bien ces sortes de fanfares apparentées à des marches dans les scènes de sacrifice ou de triomphe des opéras que dans les grands motets polyphoniques concertants d'esprit jubilatoire, les *Te Deum* principalement. Leur place était aussi tout indiquée dans les suites de *Symphonies pour les soupers du Roy* et autres musiques d'apparat du grand règne. Le nombre et la qualité des instrumentistes à vent réunis dans la Musique de la Grande Écurie permit à Lully de concevoir une suite de fanfares pour *les airs de trompettes, timbales et hautbois* destinés au Carrousel de Monseigneur (1686), où seuls s'opposaient bois et cuivres, ponctués par les timbales. Nul doute que Händel n'en ait tiré profit dans ses *Fireworks Music* (1748). Le développement de l'orchestration fut facilité au XVIIIe s. par le transfert de la musique du privé dans le public et, en ce qui concerne le domaine sacré, de l'église au concert. Ainsi, la configuration des lieux a pu permettre, pour une large part, à Gossec d'opposer dans le « Tuba mirum » de sa *Messe des morts* (1760) un sextuor de cuivres à l'orchestre symphonique et aux chœurs, évocation déjà saisissante des fanfares du jugement dernier longtemps avant Berlioz. Avec les trompettes, cors et trombones nouveaux venus, le groupe des cuivres clairs se trouvait constitué et devait s'améliorer grâce aux progrès de la facture. Néanmoins, l'emploi indépendant de cet ensemble éclatant, avec ou sans timbale, semble avoir été réservé pendant la première moitié du XIXe s. aux musiques militaires (*Fanfares consulaires* de David Buhl). Le plus ancien exemple de fanfare relevant du répertoire symphonique serait la *Fanfare pour « Richard III » de Shakespeare*, de Smetana (1867). À la même formation, mais avec une musicalité et une maîtrise supérieures, Glazounov et Liadov devaient consacrer en 1890 une suite de *Fanfares pour le jubilé de Rimski-Korsakov*. Depuis le début du XIXe s., d'innombrables chefs-d'œuvre ont vu le jour, la plupart signés de musiciens français tels que Debussy, Dukas, Roussel, Schmitt, Tomasi. Leur composition variait moins que leurs effectifs. Toutefois, des « entorses » ont dû être commises pour conférer à la pièce un caractère particulier : assise grave reposant, en l'absence des trombones, sur le quatrième cor (*Fanfare sur le nom de Fernández Arbos*, de Manuel de Falla, 1938) ou sur deux harpes (*Fanfare* pour « le Roi Lear », de Debussy, 1904), adjonction de bois (flûtes dans *Vitrail* de Tony Aubin, bassons dans *Cressida* du même auteur)... Certaines fanfares devant être jouées en plein air ont été conçues soit pour des ensembles massifs de cuivres clairs — Richard Strauss en a donné plusieurs exemples admirables, telle la *Fanfare pour l'inauguration des semaines musicales de Vienne* (1924) — soit pour un pupitre employé massivement (*Fanfares pour l'inauguration d'une exposition régionale de Prague* de Dvořák [1891] pour quatre trompettes et timbales).

Comme on peut en juger, il s'agissait, dans la plupart des cas, de morceaux de circonstance ou de pages destinées aux théâtres, lyriques ou dramatiques. Dans ce dernier domaine, la musique de scène de certaines pièces s'est très souvent limitée à une fanfare (*Fanfare des kozacks* de Jules Massenet pour « l'Hetman » de Paul Déroulède, 1877) ou à plusieurs (*Fanfares pour « Britannicus » de Racine*, d'André Jolivet, 1962), qui avaient l'avantage de n'exiger que peu de musiciens pour des salles disposant d'une petite fosse et aussi de moyens financiers réduits. En revanche, dans les théâtres lyriques, on eut souvent recours à des fanfares placées sur le plateau ou dans les coulisses et qui s'apparentaient, par l'importance de leurs effectifs, à de véritables orchestres d'harmonie. À tel point qu'à l'Opéra de Paris leur direction a dû être confiée à des chefs de musique : le premier fut Adolphe Sax (1814-1894), l'actuel étant Roger Fayeulle. Les oppositions entre fanfares de scène et orchestre symphonique ont été de règle depuis l'époque romantique. Un exemple typique nous est fourni par Berlioz avec « la Retraite » de sa *Damnation de Faust*, qui prend appui sur une sonnerie réglementaire de David Buhl. Ce n'était pas là, certes, une innovation absolue, puisque Jean-Paul Martini, en 1774, insérait dans son opéra *Henry IV* un entracte intitulé *la Bataille* et qui, pour donner précisément l'illusion d'un affrontement armé, faisait se mouvoir sur scène et derrière le rideau une musique militaire exécutant des sonneries des armées de ... Louis XV !

Mais, en dehors du théâtre lyrique, l'accroissement des effectifs orchestraux a permis là aussi d'opposer à l'orchestre proprement dit soit une fanfare, soit une harmonie, plus ou moins réduite, dont les interventions avaient un caractère de fanfare. Des exemples ont été donnés par Mahler (deuxième symphonie, 1888-1894), Janáček (premier mouvement de la *Sinfonietta*, 1926, inspiré par les sonneries des Sokols) ou Villa-Lobos (quatrième symphonie, *la Victoire*, 1919 ; cinquième symphonie, *la Paix*, 1920). Mais, sans qu'il y ait eu lieu, comme dans les cas déjà cités, de procéder à des dispositions spéciales, les vents habituellement employés dans l'orchestre ont été utilisés séparément, par opposition aux cordes qui les suivaient ou les précédaient, leur nombre étant suffisant pour atteindre à une grande plénitude de sonorité. Citons comme exemples types les fanfares initiales du prélude du *Roi malgré lui* de Chabrier ou de la quatrième symphonie de Tchaïkovski. Quant aux fanfares où les cordes apportaient seulement aux vents un simple soutien harmonique ou rythmique, mentionnons celle peu connue de Ravel pour le ballet collectif *l'Éventail de Jeanne* (1927) et surmontée de cette plaisante indication : « wagneramente ». Enfin, un emploi très heureux aussi des cuivres dans le style fanfare a été proposé en 1948 par Jacques Castérède pour accompagner un récitant *(Fanfares pour trois proclamations de Napoléon)*.

F. R.

▶ *Instruments à vent (cuivres) / Musique militaire / Saxophones.*

Fangs ou Pahouins

Ethnie que l'on trouve au Gabon, au Cameroun et en Guinée équatoriale. Les Fangs occupent le nord et l'ouest (jusqu'à la côte) du Gabon, dont ils constituent un tiers de la population (env. 150 000 personnes) ; légèrement moins nombreux en Guinée, ils le sont quatre fois plus au Cameroun. Le territoire qu'ils habitent est une région de forêts et de savane arborée, parcourue dans sa partie méridionale par l'Ogooué.

L'implantation des Fangs remonte à la seconde moitié du XVIIIe s. Mais les divers groupes de cette ethnie se sont interdispersés au cours de migrations incessantes. Ils ont donc adopté des traits culturels propres aux peuples

rencontrés. Et c'est dans le Bas-Gabon, à l'achèvement de leur course, que les groupes fangs présentent un état de confusion maximale.

Ces éclatements successifs et ces migrations rendent très difficile toute détermination rigoureuse de la nature des groupements actuellement répartis à travers le pays fang.

Les identités tribales ont perdu depuis longtemps leur signification sociologique. Les migrations se sont marquées par un processus de domination militaire en vue du contrôle des circuits et des points de traite. G. Balandier va jusqu'à définir l'ethnie fang comme une « société transportable », faite pour la guerre. Elle possède une structure par patrilignages emboîtés. La fission de clans exogames donne naissance à des lignées constitutives de villages. Cette situation tient à une organisation sociale qui accorde la prééminence économique et politique aux aînés. La volonté d'indépendance, qu'expriment les « têtes » des lignages dès que leur groupement a pris quelque volume, ne se trouve pas contrariée. C'est la personnalité des leaders qui détermine l'importance et la cohésion des groupements.

La société fang ne connaît pas d'organisation hiérarchique. Il n'existe même pas de mot spécial pour désigner le chef. La faiblesse originelle des liens avec la terre rendait impossible toute stabilisation sociale fondée sur la territorialité. Par ailleurs, l'esclavage, même domestique, était inconnu des Fangs. En fait, le plus influent est le plus capable, quoique dans les villages la qualité de chef soit en général dévolue de fils aîné à fils aîné dans le lignage issu du fondateur. Il est contrôlé par un conseil qui ne comprend pas seulement les représentants de tous les lignages mineurs, mais qui est aussi ouvert au meilleur guerrier, au plus riche, au plus habile à régler les palabres ainsi qu'aux dignitaires des « associations ».

Le système des associations procure en fait les moyens d'une cohésion sociale difficile à affirmer. Le culte *bieri* est à la fois un culte d'initiation et un culte des ancêtres : on y affirme la continuité de la lignée, l'initiation à ce culte crée des groupements de jeunes gens appartenant sensiblement aux mêmes classes d'âge. Mais il existe des associations qui ne fonctionnent pas dans le cadre de la parenté. Ainsi, le *ngil* est une association rituelle, sollicitée dans les moments de crise grave. Le ngil a une valeur thérapeutique, qui sert en même temps d'élément de cohésion tribale et interclanique. Les membres du ngil portaient des masques blancs sévères. Les Fangs connaissent d'autres associations d'hommes à fonctions spécialisées : l'une d'elles est exercée par l'*akoum*, espèce de chantre chroniqueur qui intervient lors des funérailles et des affaires mettant en cause la fécondité.

Enfin, l'association dite « des sorciers », *böyem*, joue un rôle plus ambigu d'opposition à l'ordre social. Pour G. Balandier, elle représente « la part la plus individualisante, la plus révolutionnaire de la culture fang ».

Cette société, dont l'implantation spatiale est hétérogène, fonde son alliance sur une double exogamie clanique, paternelle et maternelle. L'ancienne division du travail — la chasse et le commerce pour l'homme, l'agriculture pour la femme — a disparu avec le développement des cultures commerciales : cacao, arachides, palmistes. Les cultures vivrières sont essentiellement consacrées au manioc, à l'igname, au maïs et à la banane plantin. La chasse et la cueillette sont également pratiquées. Le commerce de l'ivoire a disparu. Ce sont les activités agricoles de plantation qui font la richesse des villageois maintenant sédentarisés. Le développement des cultures commerciales a donné naissance à des sociétés de travail de jeunes qui n'existaient pas dans la société fang originelle.

La présence coloniale a provoqué le développement d'un culte religieux original, le *bwiti*. Ce terme désigne à la fois la divinité supérieure qui se révèle à l'initié, le poteau sculpté qui constitue la pièce fondamentale du temple et la société des adeptes. Le temple est fondé sur les reliques d'un homme puissant. L'appartenance au culte s'effectue à partir d'un choix personnel. L'ensemble de son fonctionnement matériel et organisationnel montre le processus de récupération culturelle à l'œuvre dans le bwiti. Mais le syncrétisme du bwiti laisse place à de nombreux éléments chrétiens qui tendent à le transformer en une religion unitaire et même monothéiste. Les Fangs sont également catholiques, mais ne connaissent pas l'islām.

Les arts plastiques, et notamment la statuaire, constituent une production culturelle et esthétique très élaborée. Le hiératisme et la simplicité des grands masques font des Fangs une des populations les plus créatrices de l'art africain.

J. C.

▶ *Cameroun / Gabon / Guinée équatoriale.*

P. Alexandre et J. Binet, *le Groupe dit Pahouin* (P. U. F., 1958). / G. Balandier, *Sociologie actuelle de l'Afrique noire* (P. U. F., 1963 ; 3e éd., 1971).

Fan K'ouan

En pinyin FAN KUAN ; nom véritable FAN ZHONGZHENG *(Fan Tchong-tcheng)* ; prénom de courtoisie ZHONGLI *(Tchong-li)* ; surnom de fantaisie KUAN *(K'ouan)*. Peintre chinois (milieu du Xe s. - début du XIe s.).

Fan Kuan peut être considéré comme le représentant par excellence d'une conception grandiose et équilibrée du paysage chinois. Il a subi l'influence de Jing Hao (King Hao) et de Li Cheng (Li Tch'eng), mais il est difficile de savoir ce qu'il doit à ces deux grands devanciers car l'attribution de leurs œuvres est controversée. Comme eux, Fan Kuan est un homme du Nord. Ses peintures reflètent le milieu naturel où il vécut : paysages d'austères montagnes boisées et de gorges profondes, fort différents des paysages plus doux et brumeux de la Chine du Sud.

Originaire du Shănxi (Chen-si), Fan Kuan naquit vers le milieu du Xe s. et était encore vivant vers 1026. On connaît peu de chose sur sa vie car il n'exerça aucune charge officielle. De tempérament sévère et indépendant, il avait reçu le surnom de *Kuan*, « le Magnanime », en raison de sa générosité. Après avoir imité Li Cheng — qui aurait été son maître —, il prit brusquement conscience de la nécessité de s'inspirer de la nature elle-même. Pour contempler le paysage, il se retira dans les monts Zhongnan (Tchong-nan) et mena la vie d'un ascète, s'adonnant à la méditation taoïste et au vin.

Les *Voyageurs dans les gorges d'un torrent* — seule œuvre qui lui soit attribuée avec certitude (conservée à Taibei [T'ai-pei]) — traduisent cette communion entre l'homme et la nature. Les critiques chinois la qualifient de « divine », car elle atteint ce niveau suprême où l'artiste, faisant lui-même œuvre de créateur, sait rendre avec une vérité profonde l'âme secrète du paysage, saisi dans sa permanence et son universalité. La composition, peinte selon la représentation des « lointains en hauteur » (*gaoyuan* [*kao-yuan*]), est d'une extrême sobriété et ignore tout artifice. Une énorme muraille de rochers surplombe une terrasse boisée et un torrent vers lequel descendent des ânes et des muletiers. Le premier plan, assez sombre, est relié au fond par un écran de brume. Au sein de cette nature majestueuse et impassible, l'homme compte peu, mais il est présent, parfaitement intégré au paysage.

Désormais, toutes les ressources de l'encre et du pinceau sont mises à contribution pour rendre le modelé des formes et traduire cette ample vision d'un monde complet. La structure des roches est définie par des pointillés et des « rides » en tonalité légère, que les Chinois comparent à des gouttes de pluie et à des grains de sésame. Ils suggèrent un jeu de lumière qui fait sortir les masses rocheuses du plan de la peinture.

Dans leur forme comme dans leur contenu (opposition entre la montagne et l'eau, entre le plein et le vide), les grandes lignes du paysage chinois étaient déjà tracées antérieurement. Cependant, l'accent nouveau mis sur le travail du pinceau et de l'encre (points et rides) élargit les limites de l'expression picturale, comme il donne son premier élan aux recherches plastiques des successeurs de Fan Kuan, tels Guo Xi (Kouo Hi*) ou Li Tang (Li T'ang*).

F. D.

▶ *Song (époque).*

fantaisie

Pièce de musique instrumentale de forme plus ou moins libre et souvent proche de l'improvisation.

Selon les époques et les pays, elle s'apparente généralement à une autre forme plus stricte, déjà en usage. Au XVIe s., en Italie, Francesco da Milano (1497 - v. 1543) l'identifie avec le *ricercare* de style contrapuntique. En France, elle se développe avec Albert de Rippe (v. 1480 - 1551), luthiste d'outre-monts, Giovanni Paolo Paladino (?-1566) et Adrien Le Roy (v. 1520 - 1598). En Angleterre, la *fancy* pour violes apparaît d'abord dans les œuvres de William Byrd* (1543-1623), mais se différencie du *ricercare* en substituant au *cantus firmus* des motifs originaux. La fantaisie use alors d'un langage imitatif et fugué ; elle emprunte parfois ses thèmes à la chanson populaire et s'agrémente d'intermèdes variés — récitatifs, traits de virtuosité — qui alternent avec les passages en contrepoint. Par la suite, plus ou moins autonome, elle s'épanouit en Italie

avec Girolamo Frescobaldi* (1583-1643), en Allemagne avec Samuel Scheidt (1587-1654) et Johann Jacob Froberger* (1616-1667), aux Pays-Bas avec Sweelinck* (1562-1621) et en Angleterre avec Giles Farnaby (v. 1565-1640), Peter Philips (v. 1560-1628), John Bull (v. 1562-1628), Orlando Gibbons (1583-1625), Thomas Tomkins (1572-1656) et Henry Purcell (1659-1695). En France, Claude Le Jeune (v. 1530-1600), Eustache Du Caurroy* (1549-1609), Charles Racquet (v. 1590-1664), Nicolas Metru (? - v. 1670), Louis Couperin (v. 1626-1661) et Marin Marais (1656-1728) publient de préférence des fantaisies à plusieurs parties pour le clavier ou les violes, que l'on considère comme les ancêtres du quatuor à cordes. Au XVIIIe s., J.-S. Bach traite le genre avec une totale liberté. Il s'appuie soit sur un thème unique (*Fantaisie* en *ut* mineur pour orgue), soit sur deux thèmes (*Fantaisie* en *ut* mineur pour clavecin ; *Fantaisie* en *sol* mineur pour orgue). Il lui arrive d'écarter tout élément thématique et de plier la forme au gré de sa pensée, sans souci d'unification (*Fantaisie* en *sol* majeur pour orgue). Parfois, il substitue la fantaisie au prélude, comme dans la *Fantaisie chromatique et fugue* en *ré* mineur pour clavecin (qui précède une fugue), écrite dans le style de la *toccata*, avec de brefs récitatifs ponctués d'accords. Chez Mozart, les *Fantaisies* en *ré* mineur et *ut* mineur pour piano et celles pour orgue mécanique K. 594 (qui s'apparente à l'ouverture à la française) et K. 608 ont plusieurs mouvements. À l'époque romantique, le terme de *fantaisie* devient de plus en plus arbitraire. Il désigne aussi bien des variations libres qu'une sonate irrégulière et ne répond plus guère à sa conception originelle. Beethoven donne à ses deux sonates op. 27 le sous-titre : *Quasi una fantasia* pour souligner la liberté prise avec la forme classique. Un même esprit d'indépendance anime les premières *Fantaisies* (1810, 1811, 1813) et la *Wanderer Fantasie* (1822) de F. Schubert, ainsi que la *Fantasia quasi una sonata*, inspirée par une lecture de Dante (1837), de F. Liszt. Chez R. Schumann, la *Fantaisie* en *ut* majeur pour piano (1836) a plusieurs mouvements, dont un thème varié, tandis que les huit *Phantasiestücke* (1837) sont des pièces distinctes. *Fantaisie* finit par désigner aussi bien un caprice (Mendelssohn, *Trois Fantaisies ou caprices* pour piano, 1829), un intermezzo (J. Brahms, *Fantasien* op. 116, 1892), une rhapsodie, une romance, un impromptu (F. Chopin, *Fantaisie-Impromptu*, 1834, publiée en 1855), qu'un pot-pourri sur des airs d'opéras (F. Liszt, *Fantaisies* sur des motifs de *Don Juan, Robert le Diable*, etc.), des thèmes populaires (N. Rimski-Korsakov, *Fantaisie sur des thèmes serbes*, 1867) ou exotiques (M. Balakirev, *Islamey, fantaisie orientale*, 1869). Des œuvres d'orchestre, la 4e symphonie en *ré* mineur (1841-1851), à laquelle R. Schumann donne la forme cyclique, et le poème symphonique *Une nuit sur le mont Chauve* (1866-67) de M. Moussorgski s'intitulent d'abord *Fantaisie symphonique*. Plus près de nous, il faut citer les fantaisies pour piano et orchestre de Cl. Debussy (1889-90), F. Busoni (*Fantaisie indienne*, 1913), G. Fauré (1919) et la *Fantasía bética* (1919) pour piano de Manuel de Falla. C'est dans la littérature d'orgue que le genre est resté le plus fidèle à l'ancienne tradition, avec F. Liszt (*Fantaisie et fugue sur le choral du « Prophète »* [de Meyerbeer], 1850, publiée en 1852, *Fantaisie et fugue sur le nom de Bach*, 1855) ; C. Franck (*Fantaisies* en *ut* majeur [1862] et en *la* majeur [1878]) et M. Reger (nombreuses fantaisies sur des thèmes de choral ou suivies de fugue). Dans la musique contemporaine, il semble que l'on évite d'en user, sauf chez quelques dodécaphonistes (A. Schönberg, *Fantaisie* pour piano et violon, 1949). Bien qu'essentiellement instrumentale, la fantaisie fait parfois appel à la voix humaine (Beethoven, *Fantaisie* pour piano, orchestre et chœurs, 1808 ; Jehan Alain, *Fantaisie* op. 57 pour chœur à 4 voix, à bouches fermées).

A. V.

A. Pirro, *les Clavecinistes* (Laurens, 1924). / O. Deffner, *Über die Entwicklung der Fantasie für Tasteninstrument bis J. P. Sweelinck* (Kiel, 1928). / L. de la Laurencie, *les Luthistes* (Laurens, 1928). / E. H. Meyer, *Die mehrstimmige Spielmusik des 17. Jahrhunderts in Nord- und Mitteleuropa* (Kassel, 1934). / E. T. Ferand, *Die Improvisation in der Musik* (Zurich, 1938). / N. Dufourcq, *la Musique d'orgue française* (Floury, 1941).

fantastique (le)

C'est vers 1825, après l'éclatant succès des *Contes* d'Hoffmann, que le fantastique s'est constitué comme genre littéraire. Le mot devint alors une formule magique destinée à recouvrir les produits les plus divers.

Généralités

Après avoir signifié au XVIe s. « visionnaire, nourri de chimères », il prit le sens particulier de « en rapport avec les revenants, les esprits et les démons ». Au XXe s., la notion s'élargit : elle ne s'applique pas seulement à ce qui vient de l'au-delà, à ce qui est surnaturel, mais à tout ce que contredisent l'expérience et les principes rationnels, à ce qui introduit un autre ordre, une autre dimension. Le fantastique a partie liée avec la difficulté d'être, l'angoisse, la peur devant l'inconnu. Ce sont moins les fantômes que nous redoutons maintenant que nos démons intérieurs. La littérature fantastique, en les mettant au grand jour, essaie de nous exorciser. Elle ne nous incite pas à fuir le réel, à nous réfugier dans des paradis artificiels et arbitraires, mais, après avoir dénombré et défini les monstres qui nous menacent, elle nous aide à surmonter notre peur. Elle proteste contre la situation faite à l'homme dans l'univers de la technique, qui exclut la passion, le risque et l'aventure et qui pourtant l'expose à des risques majeurs.

Les surréalistes ont considéré que la première réussite du roman fantastique était *le Château d'Otrante* (1764) d'Horace Walpole. « Apparition de l'objet comme héros, apparition de l'image concrète, totale. La poésie s'accommode de l'absence de conflits. Une négation supérieure. Tout est comparable à tout. Et, dans la cour du château, cet « enfant écrasé et presque enseveli sous un gigantesque heaume, cent fois plus grand qu'aucun casque jamais fait pour un être humain et couvert d'une quantité proportionnée de plumes noires », c'est déjà la rencontre fortuite sur une table de dissection d'une machine à coudre et d'un parapluie » (Paul Eluard). On trouve aussi des éléments fantastiques dans *Vathek* (1782), de William Beckford (le palais souterrain d'Eblis où les damnés ont une poitrine de cristal au travers de laquelle se voit leur cœur brûlant dans les flammes), dans les romans noirs anglais, dans *le Moine* (1796), de Matthew Gregory Lewis, où le moine subit une terreur surnaturelle et un châtiment qui ne l'est pas moins, et surtout dans *Melmoth* (1820), de Charles Robert Maturin, où brillent l'horreur sacrée et le soleil noir de la poésie luciférienne.

Un bref roman, plus tempéré, *le Diable amoureux* (1772), de Jacques Cazotte, pose les principes du conte fantastique : réalité ou rêve ? vérité ou illusion ? Don Alvare vit avec un être féminin venant d'un autre monde. Il craint que ce ne soit en fait le diable ou l'un de ses suppôts. Mais comme on lui a enseigné que les démons, les vampires, les incubes n'existent pas, il faut donc que j'aie rêvé, se dit-il. Il se refuse à admettre l'inadmissible, que cautionnent pourtant les éléments réels qui constituent son histoire.

Le Manuscrit trouvé à Saragosse (1804-05) raconte une aventure semblable, à cela près que le démon femelle se dédouble — ce sont deux sœurs qui bernent don Alphonse — et que les péripéties actuelles ne font que répéter celles qui sont relatées dans une chronique ancienne, de sorte qu'un jeu de miroirs, renvoyant les images entre jadis et aujourd'hui, entre la réalité et la fiction, entre la supercherie et la vérité, entretient le lecteur dans un état de doute. L'auteur du *Manuscrit*, le comte Jan Potocki, lui laisse le choix de l'interprétation dernière ; il lui fait entendre pourtant que don Alphonse est la victime d'une puissance astrale.

Délaissant ces jeux et prenant franchement le parti du fantastique psychologique ou intérieur, Hoffmann*, explore avec méthode les terres encore inconnues au début du XIXe s. Les nombreux artistes qu'il décrit dans son œuvre lui ressemblent et se ressemblent ; ils représentent l'*homo fantasticus* moderne, l'homme qui souffre à cause de sa condition et des lois de la société, qui souffre plus encore à cause de sa propre énigme et des contradictions qui le déchirent, de sorte que sa dualité innée menace sans cesse de devenir dédoublement, schizophrénie, folie. Hoffmann, éclairé par son ami le médecin D. F. Koreff sur le mesmérisme, la psychopathologie et les plus récentes découvertes du magnétisme animal, nous enseigne le moyen, sinon de guérir, du moins de composer avec le mal. En allant le plus loin possible dans la connaissance de soi, il apporte remède à ce qui nous divise et nous tourmente.

C'est pourquoi Charles Nodier, reniant le mouvement frénétique issu du roman noir anglais, a pu donner en 1830 le manifeste de la littérature fantastique, l'équivalent de la *Défense et illustration* pour la Pléiade. « L'apparition des fables recommence au moment où finit l'empire de ces vérités réelles ou convenues qui prête un reste d'âme au mécanisme usé de la civilisation. Voilà ce qui a rendu le fantastique si

LE HORLA 43

19 *août*. — Je sais... je sais... je sais tout ! Je viens de lire ceci dans la *Revue du Monde Scientifique* :



« Une nouvelle assez curieuse nous arrive de Rio de Janeiro. Une folie, une épidémie de folie, comparable aux démences contagieuses qui atteignirent les peuples d'Europe au moyen âge, sévit en ce moment dans la province de San-

Lauros-Giraudon

Gravure sur bois par G. Lemoine, d'après Julian Damazy, pour *le Horla* de Guy de Maupassant. Edition de 1908. (Bibliothèque nationale, Paris.)

populaire en France depuis quelques années, et ce qui en fait la seule littérature essentielle de l'âge de décadence ou de transition où nous sommes parvenus » (« Du fantastique en littérature », *Revue de Paris*, nov. 1830).

Dix ans plus tard, à une époque où les diableries et les fantômes sont passés de mode mais où l'« espace du dedans » requiert avec force les poètes et les savants, George Sand déclare à propos des *Aïeux* de Mickiewicz* : « Le monde fantastique n'est pas en dehors, ni au-dessus, ni en dessous ; il est au fond de nous, il meut tout, il est l'âme de toute réalité, il habite dans tous les faits, chaque personnage le porte en soi et le manifeste à sa manière » (« Essai sur le drame fantastique », *Revue des Deux Mondes*, déc. 1839).

Il importe de distinguer le fantastique du merveilleux que l'on trouve dans *les Mille et Une Nuits*, dans les romans de la Table ronde et dans les contes de Perrault, de Grimm et de Musäus. « Le fantastique ne se confond pas avec l'affabulation conventionnelle des récits mythologiques ou des féeries qui implique un dépaysement de l'esprit. Il se caractérise au contraire par une intrusion brutale du mystère dans le cadre de la vie réelle ; il est lié généralement aux états morbides de la conscience qui, dans les phénomènes de cauchemar ou de délire, projette devant elle des images de ses angoisses et de ses terreurs » (P. G. Castex). Le fantastique entre par effraction dans notre monde familier, habituel, rassurant, où il produit comme une déchirure par où pénètrent l'inquiétant et le terrible. « Le conte de fées, dit Roger Caillois, se passe dans un monde où l'enchantement va de soi et où la magie est de règle [...]. Au contraire, dans le fantastique le surnaturel apparaît comme une rupture de la cohérence universelle. Le prodige y devient une agression interdite, menaçante, qui brise la stabilité d'un monde dont les lois étaient jusqu'alors tenues pour rigoureuses et immuables. Il est l'impossible, survenant à l'improviste dans un monde d'où l'impossible est banni par définition. » La distinction avec le bizarre, l'étrange, l'extraordinaire, l'insolite a des frontières moins nettes. « La connaissance du fantastique et de l'étrange, dit Louis Vax, est vouée à se chercher, à se perdre et à se retrouver dans l'entre-deux qui sépare l'*a priori* de l'essence de l'*a posteriori* des œuvres. Ce mouvement de va-et-vient entre la fixité du concept et le scintillement des phénomènes, c'est la vie même du savoir. »

Pour Howard Phillips Lovecraft, qui a poussé à l'extrême les principes de ses maîtres Edgar Poe* et Arthur Machen, le ressort principal du fantastique est la terreur, avec laquelle il vit en état d'osmose : « Nous devons juger le conte fantastique non pas tant sur les intentions de l'auteur et les mécanismes de l'intrigue, mais en fonction de l'intensité émotionnelle qu'il provoque... Un conte est fantastique tout simplement si le lecteur ressent profondément un sentiment de crainte et de terreur, la présence de mondes et de puissances insolites. »

Se fondant sur le structuralisme et la sémantique, Tzvetan Todorov récuse toutes ces explications. Pour lui, le fantastique n'existe qu'en tant que genre littéraire, ce n'est pas une substance. Le fantastique ne durerait que le temps où le lecteur hésite entre l'explication rationnelle et la surnaturelle. « Le concept de fantastique se définit par rapport à ceux de réel et d'imaginaire. Ou bien le diable est une illusion, un être imaginaire ; ou bien il existe réellement, tout comme les autres êtres vivants, avec cette réserve qu'on le rencontre rarement. Le fantastique occupe le temps de cette incertitude ; dès qu'on choisit l'une ou l'autre réponse, on quitte le fantastique pour entrer dans un genre voisin, l'étrange ou le merveilleux. Le fantastique, c'est l'hésitation éprouvée par un être qui ne connaît que les lois naturelles face à un événement en apparence surnaturel. » T. Todorov illustre sa thèse par *le Diable amoureux* et *le Manuscrit trouvé à Saragosse*, qui se prêtent bien à la démonstration. Mais si l'on réduit le fantastique à l'hésitation, la majeure partie de l'œuvre de Hoffmann et de Poe se trouve rejetée. Ce sont pourtant ces derniers qui sont tenus pour les auteurs fantastiques par excellence.

En revanche, si l'on donne à la notion son extension la plus vaste, on rangera dans la littérature fantastique *l'Odyssée, l'Énéide, la Divine Comédie, Don Quichotte* et les deux *Faust*, presque toutes les œuvres des romantiques allemands. Si elles ont pu créer des mythes et conserver une fraîcheur qui défie les siècles, c'est grâce à cet élixir de longue vie dont la poésie du fantastique les anime. Valéry le constate avec surprise et avec amertume : « Certains croient que la durée des œuvres tient à leur « humanité ». Ils s'efforcent d'être *vrais*. Mais quelle plus longue durée que celle des œuvres fantastiques ? Le faux et le merveilleux sont plus *humains* que l'homme vrai. » C'est que l'humain est un domaine plus vaste, plus mystérieux que ne le conçoit le réalisme. Les écrivains de jadis, que ne paralysaient pas des scrupules positivistes, faisaient appel à toutes les puissances qui s'exercent sur l'homme, y compris à celles qui excèdent la raison. La littérature fantastique déborde infiniment le « genre » créé au XIXe s. ; si l'on peut assigner à celui-ci certaines limites, il faut se contenter pour celle-là d'une définition assez étendue pour comprendre à la fois *Princesse Brambilla, Frankenstein, Dracula* et les spéculations intellectuelles et métaphysiques de J. L. Borges*. Disons que le fantastique concerne ce qui se cache aussi bien dans notre inconscient que dans des mondes inconnus, et que tout ce qui se tient derrière les apparences ressortit à son domaine. Léonard de Vinci inscrit ces deux seuls mots dans l'un de ses *Carnets* : « Peur et désir », désignant par avance les principes essentiels de cette littérature fantastique qui est avant tout poésie, qu'on ne peut séparer de la poésie.

« L'irruption des forces maléfiques dans l'univers domestiqué qui les exclut produit un nouveau merveilleux qui est tout entier sous le signe de l'autre monde : pactes avec le démon, vengeances de défunts, vampires altérés de sang frais, statues, mannequins ou automates qui soudain s'animent et sévissent parmi les vivants. Ces êtres maudits hantent la mort et le noir, la face d'ombre des choses. Ce sont essentiellement des *apparitions* », dit Roger Caillois. Cela nous invite à énumérer quelques-uns des thèmes principaux du fantastique.

• *L'apparition de la mort.* Au cours d'une fête, d'un bal, la mort généralement travestie glace la gaieté et désigne ses victimes (*le Masque de la mort rouge*, d'Edgar Poe). Elle apparaît dans la rue, mais sa taille exceptionnelle la désigne au regard (*la Grande Femme*, de Pedro de Alarcón). Elle attend aussi sa victime dans

le lieu même où celle-ci se réfugie et se croit en sûreté comme dans le célèbre épisode des *Mille et Une Nuits* (« la Mort à Samarkand »). Elle se manifeste aussi par des rêves annonciateurs, par des signes, par des objets soudain revêtus d'une signification singulière (*l'Intersigne*, de Villiers de L'Isle-Adam* ; *la Dame de pique*, de Pouchkine*). Le document ethnographique d'Anatole Le Braz *la Légende de la mort en Basse-Bretagne* (1893) constitue un répertoire de toutes les superstitions concernant les morts, le sort de l'âme, les revenants, les conjurations et l'enfer.

• *L'au-delà*. Les récits classiques des *livres des morts* égyptiens, le mythe d'Er le Pamphylien de Platon et le *Songe de Scipion* de Cicéron, qui décrivent l'autre monde, sont moins utiles aux écrivains fantastiques que les expériences des spirites et des occultistes. Les Anglo-Saxons, qui se passionnent sur ce sujet (Conan Doyle, Algernon Blackwood, Montague Rhodes James, James O'Brien, Poe, Hawthorne, Lovecraft), ont dépeint avec une pétulante horreur les ténèbres où les fantômes ont établi leur résidence. À l'opposé se situe le monde souterrain, le monde des cristaux, du feu, des forces telluriques (Hoffmann, Tieck, Novalis, Wagner).

• *Les fantômes*. Le culte rendu aux morts dans les religions primitives exprime plus la crainte de les voir revenir parmi les vivants que le désir d'honorer leur mémoire. Ils reviennent de l'au-delà pour persécuter un meurtrier ou tirer vengeance de leur meurtrier. Un conte de Kipling*, *le Rickshaw fantôme*, deux contes de Sheridan Le Fanu, *le Familier*, où un marin disparu revient obséder et tuer son ancien capitaine, et *Mr. Justice Harbottle*, où le juge est confondu devant une Haute Cour fantôme, illustrent ce thème avec éclat. Il y a aussi le nombreux peuple des âmes en peine qui ne peuvent jouir du repos dans l'au-delà sans qu'une certaine action ait été accomplie (*The Haunted and the Haunters*, de lord Lytton).

Henry James* n'est jamais allé, de son propre aveu, aussi loin « dans la hideur, la douleur et l'horreur infernales » que dans *le Tour d'écrou*, où deux enfants succombent aux entreprises de deux fantômes corrupteurs. Le couple maudit, un valet débauché et une femme perdue, apprend aux enfants à blasphémer Dieu, à tourner la morale en dérision et à s'abandonner aux passions interdites.

• *Les spectres condamnés à une course éternelle*. Le Moyen Âge a connu le Chasseur maudit, la Chasse sauvage et la Maisnie Hellequin ainsi que le Vaisseau fantôme du Hollandais volant. Deux Américains ont renouvelé le sujet au XIXe s., William Austin dans *Peter Rugg le Disparu* (1824) et, avec humour et bonhomie, Washington Irving* dans *Rip van Winkle*, que Léon Daudet tenait pour un chef-d'œuvre du fantastique.

• *Les vampires*. Le vampire, mort et enterré, continue son existence en buvant le sang des vivants, qui, une fois morts, deviennent vampires à leur tour. Cette superstition, très ancienne dans la littérature (Sumer, Égypte, Israël et Chine du premier millénaire avant Jésus-Christ), a été étudiée par dom Augustin Calmet dans son *Traité sur les apparitions* (1751). Elle devait devenir un des thèmes principaux du genre fantastique : Hoffmann (dans *le Comte Hippolyte*), Balzac* (dans *le Centenaire*), Gautier* (dans *la Morte amoureuse*), Tolstoï* (dans *la Famille du vourdalak*) et surtout Sheridan Le Fanu avec *Carmilla* (1871) et Bram Stoker avec *Dracula* (1897). Celui-ci fait de Dracula l'incarnation du mal absolu, un avatar de Satan. Alors que le génie du fantastique se manifeste surtout dans le conte, Bram Stoker réussit à maintenir le ton et l'atmosphère pendant un long roman. C'est le cinéma qui a donné à Dracula son audience universelle.

• *La séductrice fantôme*. En Extrême-Orient, elle prend généralement la forme d'une renarde. Elle vient de l'au-delà, séduit et tue. Dans *l'Araignée*, de Hanns Heinz Ewers, elle fascine sa victime par son regard et sous l'apparence d'une araignée comme dans le dessin d'Odilon Redon. Elle peut aussi, comme la lady Arabella de Bram Stoker dans *le Repaire du ver blanc* (1911), être une femme-serpent, incarnation du dragon préhistorique.

• *La chose horrible*. L'horreur se manifeste à l'état pur : il est difficile de distinguer si c'est un homme, un animal, un être vivant, une chose animée, un mort ou un non-mort qui en est la cause. Cette monstrueuse « créature », invisible et présente, inspire le dégoût et l'épouvante ; elle obsède, elle pousse à la folie et au suicide, elle tue aussi. Le conte le plus saisissant reste *le Horla*, de Maupassant*, mais il faut lire aussi *l'Infernale Créature*, d'Ambrose Bierce, et *Qu'était-ce ?*, de James O'Brien, qui fait agoniser le monstre par inanition.

• *La dégradation de la matière vivante quand l'âme ou la conscience déserte le corps*. Poe a traité le sujet dans *le Cas de M. Valdemar*, et surtout Arthur Machen dans *la Lumière intérieure* (1895). Un savant réussit à extraire l'âme de sa femme et à l'introduire dans une opale, qui se met à resplendir. La victime a consenti à l'expérience pourvu que son mari la tue sitôt le transfert accompli. L'autopsie du cerveau révèle que celui-ci est devenu celui d'un animal inférieur ou d'un démon.

• *L'existence d'un « autre univers » qui se combine avec celui où nous vivons*. Arthur Machen le découvre dans les profondeurs de son pays natal ; résurrection des cultes primitifs dans *le Grand Dieu Pan* (1895), du « petit peuple » des fées dans *le Peuple blanc* et des pratiques de la sorcellerie dans *le Cachet noir*. Son disciple américain Lovecraft reprit le thème en situant son « ailleurs » dans des régions lointaines ou imaginaires : *Dagon* et *le Cauchemar d'Innsmouth*. L'ailleurs peut être aussi la quatrième dimension des physiciens comme dans *l'Affaire Pikestaffe*, d'Algernon Blackwood.

• *Les grands ancêtres*. Ils sont particuliers à la mythologie inventée par Lovecraft : dieux terrifiants, cultes sauvages, pratiques répugnantes. Lovecraft aime à contempler ce qu'on ne doit pas voir *(la Tombe)*, à concilier ce qui ne peut se rejoindre, à



Ci-contre, illustration de Robert West pour *le Masque de la mort rouge*, poème d'Edgar Poe. (Bibliothèque nationale, Paris.)

Lauros-Giraudon



« Le commis Gregor Samsa se réveille insecte », illustration de Hans Fronius pour *la Métamorphose* de Franz Kafka. (Bibliothèque nationale, Paris.)

mettre en rapport l'abominable avec le quotidien.

• *Les monstres créés par des savants.* Une légende judéo-tchèque rapporte que le rabbin Loew, de Varsovie, réussit à animer une statue d'argile, le golem, et à lui conférer la vie en lui glissant une formule magique sous la langue. Un soir, la chose ainsi créée s'échappe et sévit contre son créateur. Tel est le sujet du *Golem* (1915), de Gustav Meyrink.

Le savant *Frankenstein ou le Prométhée moderne*, comme l'appelle Mary Shelley en 1818, possédé par l'ambition luciférienne de rivaliser avec Dieu, recompose une machine vaguement humaine avec les débris de salle d'anatomie. Grâce au galvanisme, il parvient à lui insuffler un semblant de vie, mais non l'âme ni la conscience, de sorte que le pauvre monstre commet crime sur crime. Ce mythe, comme celui du vampire, est devenu populaire grâce au cinéma.

L'Ève future (1886), de Villiers de L'Isle-Adam, est un être artificiel créé par Edison, par l'électrochimie et le magnétisme, « doté de tous les chants de l'Antonia de Hoffmann, de toutes les mysticités passionnées des Ligéias de Poe, de toutes les séductions ardentes de la Vénus de Wagner ».

Isabelle d'Égypte (1812) d'Arnim et *la Mandragore* (1911) de H. H. Ewers parlent de ce « golem » particulier qu'est la mandragore née de la semence d'un pendu et qui possède un pouvoir de fascination universel.

• *L'utopie scientifique.* Destinée à devenir au XX[e] s. la science-fiction, elle se rapproche parfois du fantastique, bien que, dans son principe, elle en soit radicalement différente. Jules Verne*, dans *le Sphinx des glaces* (1897), donne une suite aux *Aventures d'Arthur Gordon Pym*, de Poe, et, la même année, H. G. Wells* exploite, avec *l'Homme invisible*, le vieux rêve humain symbolisé dans l'histoire de l'anneau de Gygès : l'invisibilité jointe à la toute-puissance et à l'impunité. Il montre quels ravages produit l'égoïsme quand aucune règle morale ne vient le freiner.

Dans la mesure où la science, loin de protéger l'homme contre les puissances fatales et démoniaques, le précipite au contraire vers la ruine comme si une nécessité supérieure à la volonté des savants menait le jeu, la science-fiction exprime l'angoisse et l'épouvante, et la ligne de démarcation avec le fantastique est difficile à déterminer. Des écrivains américains comme Ray Bradbury, Fredric Brown, Alfred Bester, Alfred Elton van Vogt et Richard Matheson illustrent l'aspect le plus inquiétant du merveilleux scientifique.

• *Les métamorphoses.* Le passage d'un règne à l'autre a toujours hanté la conscience universelle. La transformation de l'homme en blatte se fait pour la consternation de l'individu (*la Métamorphose*, de Franz Kafka*), mais celle d'homme en axolotl semble réjouir le héros de Julio Cortázar. Il arrive aussi qu'un animal se change en être humain (*l'Araignée d'eau*, de Marcel Béalu) ou que des végétaux se mettent à dévorer leur jardinier (*les Plantes du D[r] Cindarella*, de Gustav Meyrink). Le désir ou la crainte de la pétrification ont également inspiré certains contes.

La superstition du loup-garou, fort ancienne et partout répandue (homme-tigre, homme-panthère, homme-serpent, etc.), traduit les rapports étroits que l'homme entretient avec l'animalité. Un récit classique, *le Loup-garou* de Frederick Marryat, un plus moderne et des plus troublants, *le Pistolet fantôme* de Carl Jocobi, donnent une idée de ce sujet abondamment traité.

• *Le pacte avec le diable.* On pense aussitôt à *Faust.* Aucun thème n'a plus intensément hanté la conscience des écrivains. Il faut consulter aussi *le Diable dans la tradition populaire* (1959), de Claude Seignolle.

• *La malédiction d'un sorcier qui entraîne une maladie inconnue, incurable, terrifiante. La Marque de la bête*, de Kipling, exploite le thème avec une force convaincante ; *Lukundoo*, de E. L. White, avec raffinement dans l'atrocité ; *les Lèvres*, de H. S. Whitehead, avec plus de discrétion et une égale efficacité.

• *L'objet maudit, le talisman, la statuette d'envoûtement et tous les supports de la magie.* Thème banal qui a engendré des milliers d'histoires. À titre d'indication, on peut citer *la Main de gloire*, de Nerval* ; *la Main*, de Maupassant ; *la Poupée*, d'Algernon Blackwood ; *l'Anneau babylonien*, de M.-E. Counselman ; *l'Homme tatoué*, de V. Starret ; *la Canne*, de Carl Jacobi ; *Sibilla van Loon*, de Marcel Brion.

• *La statue, le mannequin, l'armure.* Ces objets qui s'animent soudain pour se venger et commettre un crime appartiennent à la catégorie des objets ensorcelés. *La Vénus d'Ille*, de Mérimée, qui écrase contre sa poitrine d'airain celui qu'elle considère comme son fiancé, le mannequin qui joue le rôle principal dans *Marie Melück-Blainville*, d'Arnim, sont aussi célèbres que le heaume du *Château d'Otrante. L'Aigle du casque* de Victor Hugo* s'anime de même pour punir un chevalier félon.

• *Le masque.* Parmi les objets inanimés qui acquièrent une existence vivante, il faut faire une place particulière au *masque* qui devient le personnage véritable (*le Carnaval d'Orvieto*, de Marcel Brion, *les Trous du masque* et *le Coup de grâce*, de Jean Lorrain).

• *La disparition de la maison, de la rue, de la ville, de l'île, etc.* Elles sont effacées de l'espace humain, anéanties ou cachées dans un repli du temps : *l'Île fantôme* qui s'évanouit dès qu'on l'a découverte (Washington Irving), *la Chambre disparue*, de James O'Brien, *la Ruelle ténébreuse*, de Jean Ray, offrent les meilleurs exemples de ce thème.

• *La possession diabolique.* Il suffit de citer l'admirable roman de Hoffmann, *les Élixirs du diable* (1816).

• *La dissociation de la personnalité.* Elle est illustrée par le conte célèbre de R. L. Stevenson*, *Dr. Jekyll et Mr. Hyde* (1886).

• *Le dédoublement de la personne.* On en trouve un exemple dans l'étrange et belle *Histoire du calife Hakim*, de Gérard de Nerval.

• *Le rêve.* Il devient réalité ou la réalité devient rêve : *Aurélia* (1855), de Nerval, qui a donné naissance à un nombre infini de variations sur ce sujet.

• *L'au-delà des frontières.* Ce qui est au-delà des frontières et qui nous menace et nous angoisse est également ou réalité ou rêve : *le Désert des Tartares* (1940), de Dino Buzzati*.

M. S.

📖 A. M. Killen, *le Roman « terrifiant » ou Roman « noir »* (Champion, 1915). / D. Scarborough, *The Supernatural in Modern English Fiction* (Londres, 1917). / O. Reimann, *Das Märchen bei E. T. A. Hoffmann* (Munich, 1926). / M. Praz, *La Carne, la morte e il diavolo nella letteratura romantica* (Florence, 1930 ; 3[e] éd., 1948). / A. Béguin, *l'Âme romantique et le rêve* (Cahiers du Sud, Marseille, 1937 ; 2 vol. ; nouv. éd., Corti, 1947). / H. P. Lovecraft, *Supernatural Horror in Literature* (New York, 1945 ; trad. fr. *Épouvante et surnaturel en littérature*, Bourgois, 1969). / J. Mistler, *Hoffmann le Fantastique* (A. Michel, 1950). / P.-G. Castex, *le Conte fantastique en France de Nodier à Maupassant* (Corti, 1951). / P. Penzoldt, *The Supernatural in Fiction* (Londres, 1952). / M. Bonaparte, *Edgar*

Poe (P. U. F., 1958 ; 3 vol.). / C. Seignolle, *le Diable dans la tradition populaire* (Besson et Chantemerle, 1959). / M. Milner, *le Diable dans la littérature française de Cazotte à Baudelaire* (Corti, 1960). / L. Pauwels et J. Bergier, *le Matin des magiciens* (Gallimard, 1960). / L. Vax, *l'Art et la littérature fantastiques* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1960 ; 4e éd., 1974) ; *la Séduction de l'étrange* (P. U. F., 1965). / T. Faivre, *les Vampires* (le Terrain vague, 1962). / P. Mabille, *le Miroir du merveilleux* (Éd. de Minuit, 1962). / C. Dédéyan, *l'Imagination fantastique dans le romantisme européen* (C. D. U., 1964). / M. Schneider, *la Littérature fantastique en France* (Fayard, 1964). / E. Zolla, *Storia del fantasticare* (Milan, 1964). / R. Caillois, Préface à l'*Anthologie du fantastique* (Gallimard, 1966). / T. Todorov, *Introduction à la littérature fantastique* (Éd. du Seuil, 1970). / J.-L. Bernard, *Dictionnaire de l'insolite et du fantastique* (Éd. du Dauphin, 1972).

L'ART FANTASTIQUE

Le fantastique est le sentiment d'ambiguïté, d'irréalité, d'inquiétude qui s'introduit dans les rapports entre le spectateur et l'œuvre d'art lorsque l'artiste, soit délibérément, soit par des associations involontaires, évoque l'inconnaissable et met en jeu tout ce qui heurte la raison : la certitude de la mort, l'ignorance de l'avenir, l'imprévisibilité des phénomènes naturels, la fragilité des civilisations. Ce sentiment n'est lié ni à des époques, ni à des genres, ni à des écoles ; tout au plus peut-on dire que notre siècle y est particulièrement sensibilisé puisqu'il l'éprouve aussi bien devant un objet venu de la nuit des temps et dont les intentions créatives lui sont totalement inconnues, comme la petite tête de Brassempouy (musée des Antiquités nationales, Saint-Germain-en-Laye), que devant une œuvre de Max Ernst*.

« Le sommeil de la raison engendre des monstres », inscrit Goya* au début du deuxième livre des *Caprices*, mais le dessin préparatoire portait « Idioma universal » (Langage universel), tant il est vrai que le rêve est le langage privilégié où tous les peuples expriment les mêmes « résidus archaïques ». Chaque religion a un *a priori* d'événements fantastiques que les artistes chercheront à exprimer et grâce auxquels l'individu échappe aux lois de la nature (résurrections d'Osiris et du Christ, naissance miraculeuse du Bouddha, ancêtres mythiques des Dogons...).

Le fantastique naît en même temps que l'art et semble lié aux grands archétypes que l'interrogation inquiète de l'homme face aux éléments a inscrits dans la mémoire collective. Aux motivations magico-religieuses des siècles antérieurs, le XXe s. ajoute celle de l'inconscient et, dans l'alternative bien-mal, remplacera ce dernier par l'« absurde ».

Inlassablement, les artistes empruntent aux mythes leur langage métaphorique et symbolique, leurs hybridations. Répercutées d'âge en âge, des forces subversives sapent le réalisme.

Architecture

Le principe même de l'architecture fantastique est d'être un défi (symbolisé par Babel) aux lois de la mesure et de l'équilibre. Son évocation par les peintres (des scénographies d'Herculanum aux prisons de Piranèse* et aux burgs de Hugo*) est souvent plus déroutante que la réalité : elle passe par les Jérusalem célestes de Van Eyck*, les palais démesurés d'Altdorfer*, les repaires nocturnes de Gustave Doré (1833-1883). Un château construit sur la pointe d'une aiguille (manuscrit conservé à Vienne, XIIIe s.) est l'expression la plus parfaite d'un impossible architectural ; l'église Saint-Michel d'Aiguilhe, sur son roc, répond à cette tentation de l'abîme. La tentation du gigantesque, celle d'un temple touchant le ciel, caractérise aussi bien les ziggourats mésopotamiennes que les pyramides de Teotihuacán ; les bâtisseurs de cathédrales l'éprouveront aussi et, quand cette démesure ne sera plus au service de la divinité, elle réapparaîtra dans les châteaux schizophréniques de Louis II de Bavière.

Un certain fantastique naît aussi de l'horreur du vide et de la surcharge plastique (gopura de Srīrangam, églises baroques de Salvador, Sagrada Familia de Gaudí*) ; cette hantise s'exprime à l'échelle d'un homme seul dans le palais des rêves du facteur Ferdinand Cheval (1836-1924) à Hauterives (Drôme). L'un des thèmes favoris de l'imagination fantastique, le labyrinthe, a hanté les bâtisseurs depuis le palais de Minos jusqu'aux méandres feuillus de l'art topiaire dessinés par Hans Vredeman de Vries (1527 - apr. 1604).

Dans les jardins du XVIIIe s., plantations et fausses ruines cherchent à susciter « l'horrible et l'enchanté ». Au siècle des lumières, les architectes rêvent sur leur métier avec une étonnante passion imaginative (v. visionnaire *[architecture]*) : cénotaphes d'Étienne Louis Boullée, sépulcres de Louis Jean Desprez, « Vieux château en maçonnerie à la mer » de Jean-Jacques Lequeu ; et Claude Nicolas Ledoux affirme : « L'architecte doit enlacer le spectateur dans la séduction du Merveilleux. »

Sculpture

La pierre est le véhicule originaire d'une terreur sacrée (bétyle où se cache le dieu). Toute pierre levée d'une dimension peu commune suscite un sentiment d'étrangeté, encore accentué s'il s'agit d'une figuration humaine à buts inconnus (statues de l'île de Pâques, têtes géantes des Olmèques* de La Venta).

Évoquant ce que nul ne peut voir, les adorants sumériens aux yeux énormes de Tell Asmar (IIIe millénaire av. J.-C.) et les ressuscités de la crypte de Jouarre (VIIe s. apr. J.-C.) revêtent la même apparence d'éblouissement inconditionnel.

Dès son apparition, la sculpture recherche simultanément la représentation et la conjuration en créant des divinités hybrides dont les attributs terrifiants symbolisent tantôt les forces bienfaisantes chargées de repousser les forces du mal, tantôt ces dernières : génies ailés de Pasargades, Viṣṇu à tête de sanglier (forme sous laquelle il sauve la terre tombée au fond de l'océan), Xipe Totec, « Notre seigneur l'écorché », dieu zapotèque qui aimait se vêtir de peau humaine. La sculpture à intentions magiques doit égarer ou neutraliser les puissances maléfiques ; c'est, encore aujourd'hui, chez les Kongos, le but des reliquaires-fétiches hérissés de pointes de fer.

Dans l'univers gréco-romain, les créations fantastiques, sans être absentes (centaures, sphinx, sirènes), sont moins effrayantes, mais, avec la diffusion des cultes orientaux, l'anxiété et la superstition s'accentuent ; sur la colonne de Marc Aurèle, le « miracle de la pluie » prélude à tous ceux que va réclamer le christianisme.

L'art roman et l'art gothique empruntent à l'Orient tout un bestiaire ; dragons à longs cous enlacés qui ornaient déjà la *palette de Narmer* (musée du Caire), griffons, oiseaux-scorpions, basilics à tête de coq apparaissent à Tournai, à Monreale, à Chauvigny. Le christianisme, dans sa dramatisation du péché et de la mort, suggère la pourriture et la déchéance : représentation de la luxure à Moissac, transis du cardinal Lagrange à Avignon et de René de Chalon à Bar-le-Duc.

À partir de la Renaissance, l'artiste cherche cependant davantage à séduire qu'à troubler (les monstres du jardin de Bomarzo, dans le Latium, sont une inquiétante exception). L'insolite naît alors du contraste entre l'œuvre et le lieu qui l'abrite : éclat surréel des attlantes de pierreries au fond des grottes artificielles, avertissement prémonitoire d'Encelade vaincu dans l'Olympe trop serein de Versailles (fontaine des frères Gaspard et Balthasar Marsy), menace sournoise du vieillissement des civilisations suggéré par les ermites géants de Mathias Braun (1684-1738) dans les futaies du château de Kuks (Bohême), agitation insolite des figures allégoriques sur le vertigineux escalier du Bom Jesus de Braga (Portugal).

La sculpture contemporaine (surréaliste*, *pop**, cinétique* ou *funk**) découvre les pouvoirs illimités de l'imagination : érotisme* (*poupée* de Hans Bellmer), fascination de la matière déchiquetée (Germaine Richier*) et des déchets (depuis Kurt Schwitters*), dramaturgie éternelle des formes (Henry Moore*), inconsciente agressivité des objets quotidiens (Edward Kienholz), obsession des plus vieux archétypes (*Un mangeur de gardiens* d'Ipousteguy*) et cruauté sans recours de certaines créations cybernétiques...

Œuvres graphiques et picturales

La peinture est le véhicule essentiel de l'art fantastique. Plus suggestive, plus dépaysante, elle permet aisément la contamination du réel par le rêve : inquiétantes empreintes de mains mutilées appliquées au Paléolithique sur les parois de la grotte de Gargas (Pyrénées), puissances dévoreuses à l'affût des âmes dans les livres des morts égyptiens et tibétains ; innombrables divinités hybrides présidant aux rites mortuaires : Thot et Anubis en Égypte, Charun en Étrurie et, sur les manuscrits aztèques, Tezcatlipoca, dont le pied mutilé est remplacé par un miroir fumant. Mutilation et miroir magique appartiennent au répertoire de l'art fantastique, qui reprend à travers les siècles, à côté de l'imagerie habituelle de spectres, de lémures et de monstres, les mêmes figurations porteuses de significations primaires et secondaires ; ainsi, parmi bien d'autres :

— l'œil, celui de la divinité omniprésente (Mithra aux yeux innombrables), mais aussi le mauvais œil et son image apotropaïque (fresque de Baouît en Égypte) ;

— l'œuf, microcosme de la vie (univers en forme d'œuf des visions de sainte Hildegarde dans un manuscrit conservé à Lucques, XIIIe s.) et symbole, sur les images alchimiques, du creuset où s'élabore le Grand Œuvre ;

— les animaux psychopompes, cheval ou chien, chargés d'emmener les âmes



Jérôme Bosch, *le Jardin des délices*. Détail du volet droit. (Musée du Prado, Madrid.)

dans l'au-delà et que l'on retrouve encore au XVIe s. chez Baldung* Grien *(le Palefrenier ensorcelé)* et plus tard dans les visions de Johann Heinrich Füssli (1741-1825).

Les significations s'inversent parfois d'une civilisation à l'autre : le squelette, évocation menaçante pour les chrétiens, incite les épicuriens à jouir de la vie (squelette d'un échanson, mosaïque de Pompéi).

L'art du Moyen Âge occidental est une immense mise en garde collective contre les puissances infernales ; grylles et hommes sauvages, dragons à ailes de chauve-souris empruntés à la Chine, enchanteresses aux pieds fourchus, démons griffus hantent les imaginations. Trois grands cycles de manuscrits les répandent : bestiaires, enfers, apocalypses. Ces dernières illustrent bien la grande peur de l'an 1000, prolongée au XIIe s. par les prophéties de Joachim de Flore et encore perceptible à la Renaissance dans les *Apocalypses* de Dürer* et de Jean Duvet. Fresques et tapisseries illustrent les mêmes thèmes : *Jugement dernier* d'Albi, *Apocalypse* d'Angers.

Les siècles gothiques affectionnent les Triomphes de la Mort (palais Sclafani, Palerme), les Dits des trois morts et des trois vifs (église d'Ennezat, près de Riom), les Danses macabres (La Chaise-Dieu). Pour mieux frapper l'imagination, la mort est parfois vêtue comme ceux qu'elle entraîne, car elle est leur mort. Jusqu'au XVIIe s., les Tentations de saint Antoine polariseront les délires imaginatifs (Grünewald*, Cranach*, Patinir*, Teniers*). Les Tentations sont d'ailleurs un thème universel, et, sur les fresques d'Ajaṇṭā, Bouddha est soumis aux assauts multiformes des troupes de Māra.

L'œuvre de Jérôme Bosch* est, au cœur de la Renaissance, le testament des terreurs du Moyen Âge, mais bientôt le concile de Trente (1545-1563) condamnera les peintres de diableries et de monstruosités, qualifiés peu avant en Flandres d'« inventeurs très nobles et admirables de choses fantastiques et bizarres ».

La Renaissance entraîne d'ailleurs un glissement significatif. Les préoccupations métaphysiques où plonge la *Mélancolie* de Dürer remplacent la peur de l'enfer. Une autre gravure, *le Songe de Raphaël*, de Marcantonio Raimondi (v. 1480 - v. 1534), suggère un fantastique subtil, fait de tumulte et de silence. Mais si Ovide et les fables de l'Antiquité tendent à supplanter les sujets religieux, les thèmes anciens affleurent toujours : un squelette agrippe les amoureux d'Urs Graf (v. 1485 - 1527/28) et de Baldung Grien ; l'angoisse inexprimable des malentendus pèse sur la *Mort de Procris* de Piero di Cosimo (1462-1521) ; les grands incendies allumés par la guerre se reflètent sur les toiles de Lucas* de Leyde et de Pieter Bruegel*, tandis que les astrologues et les sibylles d'Antoine Caron (1521-1599) accompagnent tous les massacres de la Réforme...

Deux thèmes nouveaux apparaissent, les images incantatoires et les rébus. La fascination des pouvoirs magiques introduit avec éloquence le malaise et l'ambiguïté : femmes-cerfs du Pisanello*, sorcières du Rosso*, sabbats de Jacob de Gheyn (1565-1629). Les emblèmes, les compositions mnémotechniques et les images alchimiques entraînent un fantastique par association, tandis que le goût des artifices et des curiosités encouragé par Rodolphe II de Habsbourg à Prague s'exprime dans les personnages composés de Giuseppe Arcimboldi (v. 1527-1593), les paysages anthropomorphes de Joost De Momper (1564-1635), les ménageries paradisiaques de Roelant Savery (1576-1639).

Le classicisme n'est pas favorable au climat d'étrangeté entretenu par les maniéristes* et qu'expriment admirablement des artistes d'origine lorraine : sophistication inquiétante des *Trois Marie au tombeau* de Jacques Bellange (1594-1638), incendies de Claude Deruet (1588-1660), villes fastueuses et menacées de Monsu Desiderio (pseudonyme désignant deux peintres originaires de Metz et actifs à Naples au XVIIe s.).

Mais la mode des « Vanités » incite parfois à des rapprochements insolites et à une rêverie ambiguë sur la condition humaine (Leonard Bramer [1596-1674]). Sans doute involontairement, les travaux encyclopédiques du père Athanasius Kircher (1602-1680) [*Arca Noe, China illustrata*] et les mannequins précubistes de Giovanni-Battista Bracelli (actif entre 1624 et 1649) évoquent un univers de démiurges et de robots.

L'apparente frivolité du XVIIIe s. n'a pas été sans produire de poignantes étrangetés, telles les scènes d'inquisition d'Alessandro Magnasco (v. 1667-1749), pour aboutir, dans une explosion du subconscient poétique, au véritable fantastique qui passe, avec le préromantisme, du domaine du surnaturel admis par la raison à celui de l'inexplicable qu'elle refuse : visions magicobibliques de Blake*, espace purement onirique des *Prisons* de Piranèse, univers de succubes où Edgar Poe s'enchante « de la terreur indescriptible que Füssli jette sur ses toiles ».

Plongeant dans l'inconscient collectif, Goya peint génialement un arrière-monde de dérision et de peurs insoutenables dont Saturne est le dernier dieu.

Mieux que les peintres (à l'exception peut-être d'un Caspar David Friedrich [1774-1840]), les dessinateurs romantiques*, Grandville (1803-1847) ou Edward Lear (1812-1888), atteignent l'atmosphère trouble d'un « autre monde », que Hugo, Doré ou le graveur Rodolphe Bresdin (1825-1885) livrent aux hallucinations du temps.

Parallèlement au renouveau de l'occultisme qui marque la fin du XIXe s., un éblouissant regain du génie fantastique se produit. Les symboles multivalents, licornes, masques, spectres, les insectes hybrides, les personnages allégoriques (Prométhée, Orphée) se multiplient (v. symbolisme).

Le merveilleux de Gustave Moreau* ne rassure pas, mais inquiète comme les rêveries nocturnes d'Odilon Redon* et les interrogations primitives de Gauguin*.

L'érotisme macabre cultivé par Félicien Rops (1833-1898) devient fascination de la femme fatale pour Jan Toorop (1858-1928) et Aubrey V. Beardsley (1872-1898). La détemporalisation des grands états de rêverie se traduit par une angoisse insoutenable chez les visionnaires nordiques : Munch*, Ensor*, Alfred Kubin (1877-1959).

Plus tard, le surréalisme* et la peinture métaphysique mettront en évidence les voies obliques par lesquelles l'absurde ronge le quotidien (De Chirico*, Magritte*), et la source admirable que sont les interdits pour l'imagination (Dali*, Paul Delvaux*). Systématisant le hasard et les associations insolites, donnant libre cours aux fantasmes de l'inconscient, le surréalisme rejoint parfois (chez Victor Brauner* ou Matta*) les arcanes de la magie.

Wols*, Yves Tanguy*, Henri Michaux* prouvent que le malaise ne disparaît pas avec la féerie imitative mais atteint des zones plus obscures que mettent inversement en lumière le *pop'art* ou l'« hyperréalisme ».

On croit parfois que les artistes s'expriment de façon insolite parce que les structures de leur psychisme sont singulières, mais, remarquait Klee* : « L'art joue innocemment avec les choses suprêmes et il finit pourtant par les atteindre. »

S. M.

▶ *Romantisme / Surréalisme / Symbolisme.*

📖 **A. Breton et G. Legrand, *l'Art magique* (Club français de l'art, 1958). / J. Baltrusaïtis, *Réveils et prodiges. Le gothique fantastique* (A. Colin, 1960). / C. Roy, *Arts fantastiques* (Delpire, 1960). / M. Brion, *Art fantastique* (Albin Michel, 1961). / R. de Solier, *l'Art fantastique* (Pauvert, 1961). / R. Caillois, *Au cœur du fantastique* (Gallimard, 1965). / D. Larkin, *Art fantastique* (Éd. du Chêne, 1973) ; *le Royaume fantastique* (Éd. du Chêne, 1975).**

Le cinéma fantastique

Par *cinéma fantastique* on entend moins un genre défini qu'une série de tendances ayant en commun de transgresser le réel, en se référant au rêve, à la légende, à la magie, à l'épouvante, à la psychanalyse et à la science-fiction. Encore, la liste n'est-elle en rien exhaustive.

On pourrait aussi tenter une approche du cinéma fantastique par l'étude des grands courants artistiques auxquels il se rattache, et qui sont essentiellement l'expressionnisme et le surréalisme. Dès sa naissance, c'est-à-dire dès la naissance même du cinéma, le cinéma fantastique eut ses fervents défenseurs. Mais il fut longtemps boudé par la critique et par les « cinéphiles avertis », qui le considéraient comme un genre mineur.

Depuis les années 60, il connaît une consécration qui se traduit par la parution d'études, de monographies et l'édition de plusieurs revues spécialisées.

Tenter une vision « panoramique » du cinéma fantastique est chose malaisée. Il convient de se souvenir que les écoles et les genres s'y chevauchent sans cesse.

Enfin, tout en étant conscient de ses étroits rapports avec le « fantastique » pur, nous ne traiterons pas, ici, de la science-fiction* au cinéma.

France

L'inventeur du cinéma, épris de réalisme que fut Louis Lumière* ne négligea pas, on le sait, l'intérêt des truquages.

Mais c'est Méliès* qui fut, sans aucun doute, le pionnier du cinéma fantastique. La quasi-totalité de son œuvre, « bandes à trucs », féeries, constitue dès 1892 de véritables comédies fantastiques.

Ne citons pour exemples que *le Manoir du Diable, l'Escamotage d'une*

les principaux films fantastiques

année de production	titre français	titre original	mise en scène	interprétation
1896		*le Manoir du diable*	Georges Méliès	
1913	*l'Étudiant de Prague*	*Der Student von Prag*	Stellan Rye	Paul Wegener, Lyda Salmonova, John Gottowt
1914	*le Golem*	*Der Golem*	P. Wegener, H. Galeen	Paul Wegener, Lyda Salmonova, Henrik Galeen
1919	*le Cabinet du Dr Caligari*	*Das Kabinett des Dr. Caligari*	Robert Wiene	Conrad Veidt, Werner Krauss, Lil Dagover
1920	*le Golem*	*Der Golem, wie er in die Welt kam*	Paul Wegener et Carl Boese	Paul Wegener, Albert Steinrück, Ernst Deutsch
	Dr. Jekyll et Mr. Hyde	*Dr. Jekyll and Mr. Hyde*	John S. Robertson	John Barrymore
1922	*Nosferatu le vampire*	*Nosferatu*	F. W. Murnau	Max Schreck, Alexander Granach, G. von Wangenheim
1924	*le Cabinet des figures de cire*	*Das Wachsfigurenkabinett*	Paul Leni	Emil Jannings, Conrad Veidt, Werner Krauss
1925	*le Fantôme de l'Opéra*	*The Phantom of the Opera*	Rupert Julian	Lon Chaney, Mary Philbin, Norman Kerry
1927	*la Volonté du mort*	*The Cat and the Canary*	Paul Leni	Laura La Plante, Creighton Hale, Tully Marshall
1928	*la Mandragore*	*Alraune*	Henrik Galeen	Brigitte Helm, Paul Wegener, Ivan Petrovitch
		la Chute de la maison Usher	Jean Epstein	Jean Debucourt, Marguerite Gance, Charles Lamy
1931	*Dracula*	*Dracula*	Tod Browning	Bela Lugosi, Helen Chandler, Dwight Frye
	Frankenstein	*Frankenstein*	James Whale	Colin Clive, Boris Karloff, Mae Clarke
	Vampyr	*Vampyr*	C. T. Dreyer	Julian West, Maurice Schutz, Sybille Schmitz
1932	*Dr. Jekyll et Mr. Hyde*	*Dr. Jekyll and Mr. Hyde*	Rouben Mamoulian	Fredric March, Miriam Hopkins, Rose Hobart
	la Monstrueuse Parade	*Freaks*	Tod Browning	Leila Hyams, Olga Baclanova, Henry Victor
	l'Ile du Dr Moreau	*Island of Lost Souls*	Erle C. Kenton	Charles Laughton, Kathleen Burke, Bela Lugosi
	les Chasses du comte Zaroff	*The Most Dangerous Game*	E. B. Schoedsack et I. Pichel	Leslie Banks, Fay Wray, Joel Mc Crea
	Masques de cire	*The Mystery of the Wax Museum*	Michael Curtiz	Lionel Atwill, Fay Wray, Glenda Farrell
1933	*King Kong*	*King Kong*	E. B. Schoedsack et M. C. Cooper	Fay Wray, Bruce Cabot, Robert Armstrong
	l'Homme invisible	*The Invisible Man*	James Whale	Claude Rains, Gloria Stuart, William Harrigan
1934	*le Chat noir*	*The Black Cat*	Edgar G. Ulmer	Boris Karloff, Bela Lugosi, David Manners
1935	*la Fiancée de Frankenstein*	*The Bride of Frankenstein*	James Whale	Colin Clive, Boris Karloff, Elsa Lanchester
1940	*Docteur Cyclope*	*Dr. Cyclops*	E. B. Schoedsack	Albert Dekker, Thomas Coley, Janice Logan
1941	*Dr. Jekyll et Mr. Hyde*	*Dr. Jekyll and Mr. Hyde*	Victor Fleming	Spencer Tracy, Ingrid Bergman, Lana Turner
	le Loup-garou	*The Wolf-Man*	George Waggner	Lon Chaney Jr., Claude Rains, Warren Williams
1943	*la Féline*	*The Cat People*	Jacques Tourneur	Simone Simon, Ken Smith, Tom Conway
	Vaudou	*I walked with a Zombie*	Jacques Tourneur	James Ellison, Frances Dee, Tom Conway
1945	*Au cœur de la nuit* (4 sketches)	*Dead of Night*	Cavalcanti, Hamer, Crichton Dearden	Mervyn Johns, Michael Redgrave, Googie Withers
	le Récupérateur de cadavres	*The Body Snatcher*	Robert Wise	Boris Karloff, Henry Daniell, Bela Lugosi
1946		*la Belle et la Bête*	Jean Cocteau	Jean Marais, Josette Day, Marcel André
1953	*l'Homme au masque de cire*	*House of Wax*	André De Toth	Vincent Price, Frank Lovejoy, Phyllis Kirk
1955	*Godzilla*	*Godzilla*	Inoshiro Honda	Raymond Burr (vers. amér.), Takashi Shimura, Momoko Kochi
1958	*le Cauchemar de Dracula*	*Horror of Dracula*	Terence Fisher	Peter Cushing, Christopher Lee, Michael Gough
1959	*le Voyeur*	*Peeping Tom*	Michael Powell	Carl Boehm, Moira Shearer, Anna Massey
		les Yeux sans visage	Georges Franju	Pierre Brasseur, Alida Valli, Edith Scob
1960	*le Masque du démon*	*La Maschera del demonio*	Mario Bava	Barbara Steele, John Richardson, Andrea Cecchi
1961	*les Innocents*	*The Innocents*	Jack Clayton	Deborah Kerr, Michael Redgrave, Peter Wyngarde
	la Chambre des tortures	*The Pit and the Pendulum*	Roger Corman	Vincent Price, John Kerr, Barbara Steele
1962	*l'Effroyable Secret du Dr Hichcock*	*Orribile Segreto del dottor Hichcock* (ou *Raptus*)	Ricardo Freda	Robert Flemyng, Barbara Steele, Teresa Fitzgerald
1963	*Tales of Terror*	*Tales of Terror*	Roger Corman	Vincent Price, Peter Lorre, Basil Rathbone
	la Maison du diable	*The Haunting*	Robert Wise	Julie Harris, Claire Bloom, Richard Johnson
	les Oiseaux	*The Birds* (E. U.)	Alfred Hitchcock	Tippi Hedren, Rod Taylor, Suzanne Pleshette
1964	*Onibaba*	*Onibaba* (Jap.)	Shindō Kaneto	Nobuko Otowa, Jitsuko Yoshimura, Kei Sato
1968	*Rosemary's Baby*	*Rosemary's Baby*	Roman Polanski	Mia Farrow, John Cassavetes, Ruth Gordon
1972	*l'Autre*	*The Other*	Robert Mulligan	Uta Hagen, C. et M. Udvarnoky
	Duel	*Duel*	Steven Spielberg	Dennis Weaver, Eddie Firestone
1976	*Carrie*	*Carrie*	Brian De Palma	Sissy Spacek, Piper Laurie

dame, la Statue animée, Voyage à travers l'impossible.

Quelques années plus tard, en 1913, Louis Feuillade* donne au septième art ses premiers serials et, avec eux, ses premiers personnages de légende : Fantomas, les Vampires, puis Judex.

En 1928, Jean Epstein réalise *la Chute de la maison Usher.*

Mais les cinéastes français semblent avoir un goût des plus modérés pour le surnaturel. Après ce riche début, le fantastique ne donne naissance en France qu'à très peu d'œuvres majeures.

Une exception : les films de Jean Cocteau* qui sont tous visités par l'ange du bizarre et baignent dans un climat profondément onirique.

Dès 1946, dans *la Belle et la Bête*, Cocteau manie avec virtuosité le fantastique poétique. Dans une œuvre où l'on traverse volontiers les miroirs et où la mort fait de fréquentes apparitions, *Orphée* (1949) et *le Testament d'Orphée* (1960) sont particulièrement significatifs.

Le groupe surréaliste français s'est intéressé également au cinéma fantastique.

De ce courant sont nés de nombreux courts métrages expérimentaux et deux essais célèbres de Luis Buñuel* (*Un chien andalou*, 1928) et *l'Âge d'or* (1930).

Scandinavie

La Scandinavie, riche d'une longue tradition de littérature fantastique, produit, dans la période 1910-1920, quelques chefs-d'œuvre du genre, comme : *le Navire spatial* (1917) de Holger Madsen, premier récit de voyage sur Mars ; *la Charrette fantôme* (*Körkarlen*, 1920) de Victor Sjöström*, où apparaît une utilisation nouvelle de la surimpression ; *la Sorcellerie à travers les âges* (*Häxan*, 1921) de Benjamin Christensen.

La Sorcellerie à travers les âges constitue à la fois une recherche historique d'une surprenante richesse, un réquisitoire courageux contre la religion et, chose plus intéressante encore pour ces années où la psychanalyse se développe avec ampleur, une tentative pour mettre en parallèle les phénomènes de possession et d'hystérie. Mais le cinéma scandinave de cette époque est surtout marqué par Carl Dreyer, dont l'œuvre, de *Feuillets arrachés au livre de Satan* (1920) jusqu'à *Dies irae* (1943) et *Ordet* (1954), est imprégnée de la plus noble conception qui soit du fantastique et de l'indicible. *Vampyr* (1931) constitue dans ce domaine un des chefs-d'œuvre du genre.

Allemagne

Le cinéma allemand propose une tout autre notion du surnaturel. Dès 1912, Paul Wegener écrit le scénario de *l'Étudiant de Prague.* Il confie la réalisation de cette histoire (où un jeune homme a vendu au diable son reflet

dans un miroir) à Stellan Rye, en se réservant le rôle principal.

En 1914, Paul Wegener et Henrik Galeen réalisent *le Golem*, d'après le roman de Gustav Meyrink. *Homunculus*, serial de six épisodes réalisés par Otto Rippert en 1916, prend pour thème essentiel la lutte du Bien et ses forces maléfiques. En 1919, c'est *le Cabinet du D*r Caligari de Robert Wiene qui marque la véritable naissance de l'expressionnisme allemand.

Utilisant toutes les ressources des jeux d'ombre et de lumière, l'expressionnisme* donne au fantastique quelques-uns de ses sommets. En 1921, F. W. Murnau* tourne *Nosferatu le vampire* ; en 1924, Paul Leni réalise *le Cabinet des figures de cire (Das Wachsfigurenkabinett)*, où apparaît notamment Jack l'Eventreur. Enfin, l'un des maîtres du fantastique de l'époque, Fritz Lang* signe successivement *les Trois Lumières (Der müde Tod*, 1921) et *le Docteur Mabuse* (*Dr. Mabuse der Spieler*, 1922). Mabuse, personnage très original de criminel fantastique, hantera Fritz Lang, qui le reprendra à trois reprises dans sa carrière. En racontant les méfaits de cet être hors du commun, Fritz Lang réussit à dépeindre avec minutie la grande confusion politique et sociale de l'Allemagne hitlérienne.

États-Unis

Aux États-Unis, le fantastique avait suivi de près l'apparition du cinéma. En témoignent un premier *Frankenstein* en 1910 (de J. Searle Dawlev), un *Dr. Jekyll et Mr. Hyde* en 1912 (de Lucius Henderson) et bien d'autres exemples. Après une période où les Américains se contentent de plagier l'avant-garde française, c'est la grande époque des films d'horreur et la première vague d'interprètes célèbres : John Barrymore, Conrad Veidt, Lon Chaney.

Les plus grands des réalisateurs ne dédaignent pas le genre. Ainsi, Griffith*, après avoir adapté plusieurs nouvelles d'Edgar Poe dans *la Conscience vengeresse* (*The Avenging Conscience*, 1914) tournera en 1922 *One Exciting Night* et en 1927 *les Chagrins de Satan (The Sorrows of Satan)*. C'est encore en 1925 que Rupert Julian réalise son *Fantôme de l'Opéra (The Phantom of the Opera)*, qui influencera très profondément la production américaine des années 30.

On attache volontiers l'étiquette « d'âge d'or du fantastique américain » à la période suivante, qui coïncide avec les débuts du cinéma parlant. La firme Universal va produire une série impressionnante de chefs-d'œuvre. Les noms les plus prestigieux sont ceux des réalisateurs James Whale et Tod Browning et des acteurs Boris Karloff et Bela Lugosi.

En 1931, c'est le *Dracula* de Tod Browning, d'après l'œuvre de Bram Stoker. Le même Tod Browning donnera ensuite *la Monstrueuse Parade (Freaks)* en 1932, *la Marque du vampire (Mark of the Vampire)* en 1935, *les Poupées du diable (The Devil Doll)* en 1936.

James Whale, de son côté, réalise successivement *Frankenstein* en 1931, *l'Homme invisible (The Invisible Man)* en 1933, *la Fiancée de Frankenstein (The Bride of Frankenstein)* en 1935 et *l'Homme au masque de fer (Man in the Iron Mask)* en 1939.

E. B. Schoedsack tourne deux films devenus classiques : *les Chasses du comte Zaroff* (*The Most Dangerous Game* en collab. avec Irving Pichel) en 1932 et *King Kong* (en collab. avec Merian Cooper) en 1933. Mais, dès 1936, l'inspiration s'épuise. Apparaissent alors quelques comédies fantastiques, comme *le Couple invisible* (*Topper*, 1937) de Norman Z. McLeod ou les deux films de René Clair* : *Ma femme est une sorcière* (*I married a Witch*, 1942) et *C'est arrivé demain* (*It happened Tomorrow*, 1944).

Il faut attendre les années 50 pour qu'un nouveau courant se dessine, à la suite de la réussite de *l'Étrange Créature du lac Noir* (*Creature from the Black Lagoon*, 1954) de Jack Arnold. Des kyrielles de films à la frontière du fantastique et de la science-fiction se consacrent aux aventures de certaines créatures mi-hommes, mi-bêtes. Parmi la médiocrité générale, *Les monstres attaquent la ville* (*Them*, 1954) de Gordon Douglas est une heureuse exception.

Sans embrasser sous le vocable *fantastique* toute l'œuvre de Hitchcock*, placée plutôt sous le signe de l'épouvante, il faut citer néanmoins *les Oiseaux* (*The Birds*, 1963), inquiétant *thriller* à la limite de l'épouvante et de la science-fiction.

Roman Polanski, d'origine polonaise, trouve en Grande-Bretagne et à Hollywood les moyens nécessaires à la réalisation de plusieurs sujets qui étudient les rapports étroits entre la folie et le fantastique. *Repulsion* (1964) et surtout *Rosemary's Baby* (1968) renouvellent le genre. Entre-temps, en 1967, *le Bal des vampires (The Fearless Vampire Killers)* apparaît comme une savoureuse parodie du genre.

Jacques Bellange, *les Trois Marie au tombeau.* Eau-forte. Vers 1620. (Bibliothèque nationale, Paris.)



Ces dernières années, d'ailleurs, tandis que la science-fiction s'installe sur les grands écrans, le fantastique fuit volontiers vers la télévision. Quand il demeure au cinéma, c'est le plus souvent sous la forme parodique, qui existe d'ailleurs aux États-Unis depuis longtemps. Sans énumérer certains films d'Abott et Costello, sans recenser toutes les maisons hantées, les imitations plus ou moins fantaisistes de Dracula et de Frankenstein, il faut noter la réussite de Jerry Lewis dans *The Nutty Professor* (*Dr. Jerry et Mister Love*, 1963).

Enfin, les deux réalisateurs actuels de films fantastiques les plus connus aux États-Unis sont William Castle et Roger Corman. Avant de se consacrer à la production, William Castle réalise un nombre considérable de films où apparaissent momies et fantômes en tous genres. Son habileté ne parvient pas à dissimuler néanmoins un certain appauvrissement de l'imagination des scénaristes.

Roger Corman est plus ambitieux et plus fécond. Il n'a pas craint de s'attaquer à l'œuvre d'Edgar Poe, nouvelle après nouvelle, faisant preuve d'un métier évident et d'un style très personnel, mais parfois celui-ci s'affadit à trop vouloir « créer » l'épouvante (décors gothiques, effets spéciaux, brume artificielle, accumulation de détails macabres, etc.).

Grande-Bretagne

Les thèmes essentiels de l'épouvante (vampirisme, créatures d'outre-humanité) n'ont pas disparu pour autant des écrans mondiaux après le recul artistique des productions américaines de l'après-guerre. En Grande-Bretagne, les Dracula, les Frankenstein ont trouvé un asile sûr. Autour du maître incontesté Terence Fisher se regroupe une équipe de collaborateurs, parmi les-



Marcantonio Raimondi, *le Songe de Raphaël*. Burin. (Bibliothèque nationale, Paris.)

quels les interprètes Christopher Lee et Peter Cushing. Rien n'est dû au hasard, la firme anglaise Hammer Films ayant, en effet, racheté à la firme américaine Universal la totalité des droits relatifs aux sujets d'épouvante en 1957. Elle en fera un usage surabondant : les « remakes » de *Frankenstein* et de *Dracula* ne se comptent plus (sans parler des *Fantômes de l'Opéra* et autres *Vierges de Satan* par Terence Fisher). Un autre auteur anglais, Michael Reeves (mort prématurément en 1969), avait suscité beaucoup d'espoirs en réalisant en 1968 *le Grand Inquisiteur*.

Italie

En Italie, les années 50 sont aussi marquées par un engouement pour le fantastique. Mais la réussite n'est pas au bout du chemin, et les mélanges « érotique-épouvante » sont aussi affligeants que la plupart des *Maciste*. Seul Mario Bava parvient à la consécration avec *le Masque du démon* (*La Maschera del demonio*, 1960).

Ce survol géographique passe sous silence plusieurs pays, et en particulier le Japon, riche d'un cinéma fantastique, malheureusement rarement programmé en Europe. Le cinéma japonais fait un usage abondant de monstres et de créatures préhistoriques (il a notamment créé Godzilla).

Les personnages

Tel qu'il est, ce rapide panorama met en relief la constance des thèmes et la permanence de certains personnages, protagonistes habituels du surnaturel et de l'épouvante.

Outre l'existence sous-entendue ou visible de Dieu, des diables, des sorciers et de la Mort viennent les habituels comparses d'outre-tombe. Ce sont : les magiciens et les fantômes, images des morts embaumés à la mode égyptienne, et parfois ressuscités ; les zombis, cadavres au service de vivants malfaisants ; les loups-garous, hommes errant la nuit transformés en loups ; le Golem, personnage de la légende juive et réanimé périodiquement ; enfin les vampires, morts assurant leur survie en absorbant le sang des vivants.

Le mythe du vampirisme se retrouve dans presque toutes les civilisations. Il a inspiré des œuvres très importantes en littérature et au cinéma. Le vampire le plus célèbre est, bien sûr, Dracula, dont la première apparition est due à la plume de Bram Stoker en 1897. On le connaît surtout grâce à la face blafarde et aux cheveux noirs et lisses de Bela Lugosi, qui en donna plusieurs dizaines d'interprétations.

Frankenstein est presque aussi célèbre que lui. On lui prête facilement la silhouette massive de Boris Karloff, mais il a connu bien d'autres incarnations. Imaginée en 1818 par Mary Shelley, cette effrayante créature, réalisée par le génie d'un savant (Frankenstein est en réalité le nom du savant et pas du monstre), est un redoutable criminel. Dans le roman de Mary Shelley, c'est sa laideur et le désespoir qui en découle qui la poussent au crime. Mais, dans la plupart des films, le mythe est un peu différent. Le savant n'est pas parvenu à créer un cerveau et a dû en voler un pour sa créature. Malheureusement, c'est celui d'un criminel. L'épouvante liée à la laideur, la solitude, la malédiction d'un criminel irresponsable sont quelques-uns des thèmes auxquels se prête le personnage.

Il faudrait également faire une place dans cette galerie de monstres à ceux qui ont servi de base à d'innombrables scénarios : les monstres physiques ou psychologiques (Dr. Jekyll et Mr. Hyde, le Fantôme de l'Opéra, l'Homme au masque de cire, les Femmes-Chats et toutes les gorgones imaginables) et les génies du mal (Zaroff, Fu Manchu), sans oublier quelques maniaques, qui relèvent davantage de la psychiatrie que de la véritable transposition d'un mythe.

G. H. et J.-L. P.

🕮 L. Eisner, *l'Écran démoniaque* (Bonne, 1952 ; nouv. éd., le Terrain vague, 1965). / M. Laclos, *le Fantastique au cinéma* (Pauvert, 1958). / A. Kyrou, *le Surréalisme au cinéma* (Losfeld, 1963). / D. Douglas, *Horror* (New York, 1966). / I. Butler, *The Horror Film* (Londres, 1967). / C. Clarens, *An Illustrated History of the Horror Film* (New York, 1967). / J.-P. Bouyxou, *Frankenstein* (Serdoc, Lyon, 1969). / G. Lenne, *le Cinéma fantastique et ses mythologies* (Éd. du Cerf, 1970). / R. Prédal, *le Cinéma fantastique* (Seghers, 1970). / J.-M. Sabatier, *les Classiques du cinéma fantastique* (Balland, 1973).

On peut consulter également la revue *Midi-Minuit fantastique* (Losfeld).

Fārābī (al-)

▶ ARABES *[la philosophie arabe]*.

Faraday (Michael)

Physicien et chimiste anglais (Newington, Surrey, 1791 - Hampton Court 1867).

Sa vie

Son père, James Faraday, est un ouvrier forgeron, et sa mère la fille d'un fermier du nord de l'Angleterre ; Michael est le troisième de leurs quatre enfants. Le père meurt prématurément. Après quelques années à l'école de son village, Michael s'engage, à l'âge de quatorze ans, comme garçon de course chez un libraire-papetier de Londres ; puis il commence son apprentissage de relieur. C'est pour lui l'occasion d'avoir entre les mains toutes sortes de livres, qu'il lit avec avidité. Son goût pour la chimie est éveillé par un petit traité populaire rédigé par la femme d'un médecin. Il vérifie par des expériences personnelles les assertions du livre de celle qu'il appelle sa « première institutrice ».

Un membre de la Royal Institution, client de son patron, s'intéresse à lui et le conduit, au début de 1812, au cours professé par Humphry Davy*. Faraday se passionne pour ces conférences ; il rédige des notes qu'il envoie à l'illustre chimiste, en sollicitant son avis et son aide. En octobre 1812, Davy lui procure un emploi à la Royal Institution et, en mars 1813, lui offre là un poste d'assistant scientifique ; Faraday va lui servir à la fois de secrétaire et de valet de chambre. Il s'installe donc dans les combles du bâtiment d'Albemarle Street.

Davy, admis, par faveur spéciale de l'Empereur, à parcourir la France et l'Italie, l'emmène avec lui ; au cours de ce voyage, qui se situe de 1813 à 1815, Faraday rencontre de nombreux savants, notamment Ampère* et Gaspard De La Rive (1770-1834), auxquels va le lier une amitié durable.

En 1821, il devient superintendant à la Royal Institution, et il épouse Sarah Barnard, fille d'un orfèvre londonien. Les travaux qu'il ne cesse de publier à partir de 1816 le font connaître. En

1825, il prend la direction du laboratoire ; en 1833, il est professeur de chimie. Il est entré à la Société royale de Londres en 1824, et, en 1844, l'Académie des sciences de Paris l'accueille comme successeur de Dalton* parmi ses huit associés étrangers.

Son activité à la Royal Institution est marquée par deux créations : en 1826, il inaugure les réunions du soir, qui vont prendre une grande ampleur, avec la présence des principales sommités de la science ; il organise aussi des cours scientifiques pour enfants, auxquels il participe très largement.

Son œuvre

Ses premières recherches, d'ordre chimique, sans doute sous l'influence de Davy, lui font découvrir le benzène dans les goudrons de houille. Par compression et refroidissement, dans un appareil simple et ingénieux, il réalise en 1823 la première liquéfaction de la plupart des gaz connus à son époque.

Il s'oriente alors vers la physique. Dès 1821, à la suite de la découverte d'Œrsted*, il entreprend des recherches d'électromagnétisme et constate l'action exercée par l'aimant sur un courant électrique, complétant ainsi les théories élaborées par Ampère. Par ce moyen il réussit à faire tourner un circuit sous l'action d'aimants permanents, donnant le principe du moteur électrique. En 1831, il effectue sa découverte la plus marquante, celle de l'induction électromagnétique, qui produit la transformation de travail mécanique en énergie électrique et va permettre la construction des dynamos. En 1833, il établit la théorie de l'électrolyse, introduit le nom même du phénomène, ainsi que les termes d'*électrode* et d'*ion* ; il donne de celle-ci les lois qualitatives et quantitatives, qui ont conservé son nom. Puis il se tourne vers l'électrostatique et vérifie en 1843, grâce à son cylindre lié à un électroscope, le principe de conservation de l'électricité. Il construit la théorie de l'électrisation par influence, montre qu'un conducteur creux *(cage de Faraday)* forme écran pour les actions électriques. En 1846, il découvre que l'énergie électrostatique est localisée dans les diélectriques, idée essentielle qui prépare la théorie électromagnétique de la lumière de Maxwell* et peut seule éclairer les rapports entre l'électricité et les ondes hertziennes ; cette découverte lui permet de définir le pouvoir inducteur spécifique.

On peut encore noter que Faraday signale en 1838 le phénomène d'électroluminescence, qu'il découvre en 1845 le diamagnétisme et que ses dernières recherches sont relatives à l'action d'un champ magnétique sur la lumière polarisée.

Tous ces travaux, il les effectue à peu près seul ; il n'a près de lui qu'un ancien artilleur, le sergent Anderson, qu'il a formé lui-même et qui reste à son service près de quarante ans. Il tient d'ailleurs pour inutile et nuisible tout ce qui l'écarte de son travail ; il refuse toutes les charges et dignités qu'on lui offre sans cesse, notamment la présidence de la Société royale et le titre de baronet.

Aux approches de sa soixante-dixième année, il sent décliner ses forces physiques et ses facultés mentales, et, en 1858, il va terminer sa vie dans une maison de Hampton Court, mise à sa disposition par la reine Victoria et le prince consort.

R. T.

🕮 L. P. Williams, *Michael Faraday. A Biography* (Londres, 1965). / G. Hirtz, *Faraday* (Gauthier-Villars, 1969).

Farazdaq (al-)

Poète arabe (Yamāma, Arabie orientale, v. 640 - Bassora entre 728 et 732).

Lors de la conquête de l'Iraq, le groupe puissant des Tamīn d'Arabie orientale se scinde ; tandis qu'une partie reste dans son habitat originel en Yamāma, d'autres contingents considérables s'installent à Bassora. Issu de la fraction des Mudjāchi', al-Farazdaq « la Miche » (Tammān ibn Rhālib) partage le sort de ceux-ci et demeure en Yamāma durant toute son enfance, ne séjournant à Bassora qu'épisodiquement. Sa vie durant, il reste donc un « poète de tribu » servant les intérêts de son groupe au gré de la conjoncture politique, en jouant à la fois de ses dons personnels et de l'influence de son clan. Sa formation est typiquement celle d'un poète bédouin servi par une puissante mémoire et une précocité verbale imposant respect ou crainte. Vers 656, il paraît suivre le courant dominant à Bassora et il rallie la cause d''Alī, cousin et gendre du prophète Mahomet. La défaite de ce mouvement et l'avènement des Omeyyades ouvrent les yeux au jeune poète, dont la carrière va tout entière se dérouler dans le sillage de la nouvelle dynastie, mais, par prudence, al-Farazdaq demeure parmi les attentistes à Bassora. Politique dangereuse, qui lui vaut l'hostilité du gouverneur d'Iraq Ziyād. En 669, al-Farazdaq doit s'enfuir à Médine et, durant six ans, en dépit de sa vie licencieuse, il reste sous la protection des gouverneurs de cette ville. La mort de Ziyād, l'accession au califat de la branche omeyyade des Marwānides ouvrent une ère nouvelle au poète. Pour celui-ci, c'est la consécration officielle, la protection des hommes en place et des califes, avec tout ce que cette situation exige de souplesse, d'opportunisme et de palinodies. À ce jeu complexe et redoutable, al-Farazdaq s'épuise, connaît des disgrâces, des emprisonnements, des remontées jamais définitives. Dans cette carrière, les luttes contre les rivaux ont tenu une place débordante. Les démêlés d'al-Farazdaq avec son contribule Djārir († v. 728) et d'autres sont devenus très tôt un thème narratif chez les lettrés. Ces luttes sont engendrées non seulement par l'opposition des tempéraments, mais aussi par les conflits religieux et l'antagonisme généalogique des Arabes « yéménites » et des Muḍarites, ou groupes du Nord. Aussi bien al-Farazdaq que ses adversaires semblent avoir éprouvé une joie satanique à entretenir des haines inexpiables.

À sa mort à Bassora, vers 730, al-Farazdaq laissait une œuvre considérable, peut-être déjà fixée partiellement pour ce qui concerne les odes d'apparat, mais plus généralement confiée à la seule mémoire d'amis, de parents et de « rapporteurs », ou rāwī pour ce qui touche la plus grande partie de ses compositions. De cette masse subsistent seulement quelque sept mille six cents vers, ce qui constitue l'ensemble le plus important mis sous le nom d'un poète d'époque archaïque. Réunie en un *dīwān* par des « logographes » de Bassora et de Kūfa au cours du IXe s., cette œuvre constitue plus ou moins consciemment, aux yeux des érudits iraniens du temps, un des spécimens les plus typiques de la poésie des nomades d'Arabie orientale sous la dynastie omeyyade. La figure même d'al-Farazdaq, dans ces milieux, demeure contrastée ; l'homme est certes un paillard, un panégyriste vénal allant dans le sens du vent et des gloires ascendantes, mais il est aussi à l'occasion un père bouleversé par la perte de ses deux fils et un amant capable de passion véritable, comme le montre son attachement à sa femme Nawar. À Bassora, dans les cercles érudits, l'intérêt se porte plus naturellement sur le poète. Le trio al-Farazdaq, Djarīr et al-Akhṭal (v. 640 - v. 709) fournit un thème où convergent les traits anecdotiques et les jugements de valeur sur les mérites de chacun des personnages ; parfois, dans cette littérature, on voit apparaître al-Farazdaq comme l'arbitre du bon goût en poésie.

Par-delà cette imagerie, l'œuvre d'al-Farazdaq est à l'évidence pour nous une des plus caractéristiques de la poésie archaïque. En elle se découvrent en effet à nos yeux toutes les permanences de la bédouinité, les attaches profondes à la société tribale, la superficialité de l'imprégnation de l'islām sur le poète nomade, l'aisance avec laquelle le chantre tribal sait s'élever au rang de panégyriste dynastique sans pour autant rompre avec son ancestralité. L'œuvre aussi témoigne à tout moment de ces permanences. L'instrument poétique, les mètres — il y en a six de vraiment usuels chez al-Farazdaq — appartiennent à la plus authentique « école » du Désert ; les deux cadres, à savoir le thrène et la *qaṣīda*, s'offrent chez lui en leur forme réelle et non en celle que des théoriciens iraqiens s'efforceront d'imposer au IXe s. ; la *qaṣīda*, par exemple, est très souvent, chez ce poète archaïque, dépouillée de son prologue élégiaque et réduite ainsi à deux mouvements. Est-il besoin de dire quelle place occupent dans cette œuvre le genre laudatif et son antithèse, la satire ? Comme chez ses prédécesseurs du Désert, al-Farazdaq se complaît dans le fakhr, où s'exaltent sa jactance et son invention verbale, sa truculence dans l'épigramme.

L'œuvre d'al-Farazdaq — comme celle de Djarīr et d'al-Akhṭal — est donc d'une valeur inestimable pour qui recherche l'évolution des formes et des genres dans la poésie arabe à l'époque archaïque. Grâce à elle nous saisissons cette poésie dans la plénitude de ses réussites. Par elle aussi nous éprouvons ses insuffisances et mesurons sa pauvreté devant les appels qui retentissent en Iraq et dont Bachchār* est le porteur.

R. B.

🕮 J. Hell, *Das Leben des Farazdak nach seinen Gedichten und sein Loblied auf Al-Walīd ibn Jazīd* (Leipzig, 1903). / R. Blachère, *Histoire de*

***la littérature arabe* (A. Maisonneuve, 1952-1966 ; 3 vol.).**

farine

▶ CÉRÉALES.

farine de bois

Produit obtenu par la fragmentation plus ou moins poussée de copeaux et de sciure par laminage, arrachement, découpage ou écrasement. (Cette réduction du bois en particules très fines rappelle celle qui est utilisée pour la fabrication de la farine de céréales ; d'où son nom.)

Les essences de bois les plus intéressantes sont, parmi les bois résineux, l'Épicéa, le Sapin, le Pin maritime et, parmi les bois feuillus, le Peuplier, le Bouleau et le Charme, car on recherche des farines le plus blanches possible. Les sciures provenant de sciage récent peuvent seules être utilisées afin d'éviter toute fermentation.

Fabrication

La transformation des déchets de bois est réservée à des usines spécialisées, dont la situation géographique doit faire l'objet d'un choix judicieux afin de limiter des transports onéreux pour une matière première pauvre. Après réception et classement des copeaux et des sciures, ces déchets sont séchés dans des séchoirs rotatifs, puis ils sont broyés. L'opération du broyage est très importante, car on peut dire qu'il existe autant de classes de farines de bois que de procédés de fabrication, ceux-ci déterminant seuls l'aspect, la texture physique et les dimensions du produit final. Les appareils de broyage se classent suivant la façon dont ils travaillent : par abrasion (broyeurs à meules), par fragmentation et par choc (broyeurs à marteaux) ou par écrasement (appareils semblables à ceux qui sont utilisés en meunerie). Après le broyage, on pratique le blutage, qui est un tamisage à l'air ou mécanique semblable aux tamisages employés en meunerie. L'ensachage suit le blutage ; il est effectué dans des sacs en papier étanche, de manière que la farine arrive chez l'utilisateur à un taux d'humidité maximal de 6 à 8 p. 100, suivant les usages. Les propriétés des farines de bois leur assignent des rôles nombreux.

- *Produit de charge chimiquement inerte.* Elles servent dans la fabrication du linoléum, des poudres à mouler pour les matières plastiques, etc.
- *Produit absorbant.* Elles entrent dans la composition des produits de nettoyage. Elles servent également à éliminer les liquides ou les produits gras d'objets délicats (fourrures, joaillerie), mais c'est dans la fabrication des explosifs que leur pouvoir absorbant trouve son utilisation (stabilisation de la nitroglycérine).
- *Produit abrasif.* Elles sont utilisées pour le lustrage des pelleteries, le polissage des métaux, le polissage et l'ébarbage d'objets en matière moulée.
- *Produit antiliant.* On les emploie pour le fleurage en boulangerie et en fonderie.

A. V.

fascisme

Régime totalitaire établi en Italie de 1922 à 1945.

La naissance du fascisme

Le terme de *fasci* (faisceaux) s'applique pour la première fois en Italie à propos du soulèvement des paysans de Sicile qui, en 1893-94, forment des « faisceaux » de grévistes révoltés contre les conditions inhumaines de leur travail dans une province laissée pratiquement à l'abandon par le gouvernement de Rome. Ce mouvement rencontre de nombreuses sympathies dans toutes les classes sociales et contribue au développement de l'idéologie socialiste, qui ne cessera de progresser, spécialement dans la vallée du Pô, durant les vingt années séparant cet épisode révolutionnaire de la Première Guerre mondiale.

Au printemps de 1914, l'agitateur socialiste qui va devenir le principal promoteur du fascisme, Benito Mussolini*, acquiert une première célébrité durant la « semaine rouge », qui bouleverse la vie des provinces limitrophes de l'Adriatique. Mussolini dirige alors le principal quotidien socialiste, l'*Avanti !*, qui paraît à Milan ; lorsque la guerre éclate, il authentifie dans ce journal la ligne politique d'hostilité radicale à une participation quelconque des socialistes dans la guerre que se livrent les grandes puissances.

Il existe toutefois dans le pays une minorité composite formée de nationalistes bourgeois et de jeunes prolétaires anarcho-syndicalistes qui espèrent trouver dans la guerre le moyen de secouer l'atonie d'un régime aux mains du monde conservateur. Leur propagande violente, bien qu'en apparence suscitée par des mobiles contradictoires, retient vite l'attention de Mussolini, qui y discerne pour lui-même l'occasion de s'élever à une situation suréminente, dont, toutefois, le but ultime ne lui apparaît pas encore.

Peu à peu se dégage une doctrine influencée par le syndicalisme antiparlementaire de H. Lagardelle, la doctrine de la violence de Georges Sorel, le nationalisme de Maurras et de D'Annunzio.

Ayant noué des intelligences dans les milieux qui sympathisaient avec la cause alliée, Mussolini abandonne brusquement en octobre 1914 la direction de l'*Avanti !* en même temps que l'appartenance au parti socialiste et fonde en novembre un quotidien rival, *Il Popolo d'Italia*, qui va soutenir une politique directement contraire à celle de ses anciens amis, prêchant la nécessité, pour la grandeur de l'Italie et le triomphe d'une révolution constructive, de rompre l'alliance avec les Empires centraux et de participer à la guerre aux côtés de la France et de la Grande-Bretagne.

De la Première Guerre mondiale, l'Italie, quoique victorieuse dans le conflit, sort déçue dans ses espoirs et profondément troublée à l'intérieur. Le succès de la révolution russe y a fortifié les positions du parti socialiste, demeuré foncièrement hostile à la participation de l'Italie à un brutal règlement de comptes international, qui, en somme, ne la concernait pas directement. La classe ouvrière le fait durement sentir aux officiers, insultés dans les rues, parfois brutalisés, tandis que les syndicats, les maisons du peuple, les coopératives socialistes prennent un développement considérable.

Ces violences et ces succès ne tardent pas à susciter l'inquiétude des milieux bourgeois, surtout des agrariens de la vallée du Pô, où les grèves endémiques des travailleurs agricoles causent des pertes croissantes.

Dès le 23 mars 1919, une organisation groupant, sous le nom de *Faisceaux de combat (Chemises noires)*, les éléments qui ont favorisé l'intervention italienne dans la guerre, auxquels se sont joints nombre d'officiers et de soldats démobilisés, se constitue à Milan à l'appel de Mussolini et esquisse un programme d'action politico-sociale. Ce programme, sans grande portée, unit des revendications banales, telles que la journée de huit heures, le salaire minimum garanti, la représentation proportionnelle aux élections, à des résurgences anticléricales et antimilitaristes d'un autre âge.

Mussolini s'en rend compte lorsqu'en novembre, ayant rompu avec une coalition électorale par trop disparate et tenté sa chance seul à Milan, il n'obtient que 4 000 voix sur 270 000 votants, alors qu'il en escomptait 80 000. Ses amis socialistes d'autrefois, qui remportent au contraire un éclatant succès (170 000 voix), le jugent liquidé et le chansonnent, mais l'heure de la revanche ne tardera pas.

Lorsqu'en septembre 1920 les grèves s'étendent des services publics aux industries métallurgiques et à l'occupation des usines de Milan et de Turin, avec mort d'hommes, s'amorce un choc en retour qui, dès lors, ne cessera plus de s'amplifier, donnant au fascisme sa physionomie définitive de mouvement d'extrême droite.

Les fils de propriétaires terriens, de membres des professions libérales, voire de commerçants et d'artisans s'organisent en escouades de « Chemises noires » pour exercer des « expéditions punitives ». L'argent leur est prodigué par les possédants, et l'armée leur accorde un soutien moral et souvent même des moyens de transport : ils tombent à l'improviste dans un village, un bourg, une petite ville, mettent à sac ou incendient les lieux de réunion et les coopératives socialistes, en chassent et parfois en tuent les occupants, puis regagnent les grands centres sans être poursuivis.

La terreur est telle dans la basse vallée du Pô que les paysans, épouvantés, désertent en grand nombre les ligues socialistes et s'inscrivent dans des ligues rivales que les fascistes font surgir pour regrouper, selon de nouvelles directives de type paternaliste, ceux qui veulent bien les accepter. Mal soutenu par l'opinion publique, le gouvernement réagit mollement.

Le vieux « dictateur » libéral Giolitti*, redevenu chef du gouvernement en juin 1920, espère engluer les jeunes forces fascistes dans les combinaisons parlementaires traditionnelles ; pour cela, il favorise leur insertion dans la majorité qu'il escompte sortir d'une dissolution de la Chambre « ingouvernable » de 1919 à la faveur de nouvelles élections en mai 1921. Mais,

cette fois, ses calculs s'avèrent illusoires. Vingt-cinq profascistes et deux fascistes inscrits au « bloc national » sont élus grâce aux complaisances des autorités, et au premier rang Mussolini, triomphalement, à Bologne et à Milan avec 125 000 voix plus conservatrices qu'ouvrières ; dans le même temps (juill. 1920 - nov. 1921), le nombre des Faisceaux constitués à travers le pays passe de 108 à 2 300.

Le chef du mouvement siège à l'extrême droite, mais son premier discours, impatiemment attendu, surprend par sa modération. Si, en politique extérieure, Mussolini demeure attaché aux thèses nationalistes, et par conséquent hostile au traité de Rapallo (12 nov. 1920), conclu par le comte Carlo Sforza et pourtant si favorable aux ambitions italiennes, en revanche il tend la main à la Confédération générale du travail, où il feint de discerner un réformisme constructif opposé aux maximalistes du groupe parlementaire socialiste et au jeune parti communiste constitué en janvier à Livourne. Surtout, il se montre plein de déférence envers l'Église catholique. Au Vatican, nombre d'esprits s'ouvrent à l'espoir que réaliseront les accords de 1929 pour mettre fin, avec un « homme sans préjugés », à l'insoluble « question romaine ».

La montée vers le pouvoir

Tandis que s'élabore, sous l'égide du président de la Chambre, Enrico De Nicola (1877-1959), un « pacte de pacification » susceptible de mettre fin aux luttes sanglantes, Mussolini essaie de convaincre ses amis de l'utilité d'un apaisement à l'intérieur et formule des offres de collaboration entre « les trois forces agissantes à l'heure présente dans la vie du pays » (socialistes modérés, démo-chrétiens et fascistes). Les partisans de Mussolini voient bien que leur leader songe avant tout à son triomphe personnel. Or, que serait-il sans eux, pensent beaucoup de jeunes bourgeois, qui ont gagné notamment aux syndicats fascistes l'Emilie et la Romagne ? Ils se refusent, dès lors, à jouer le rôle d'« utilisés » dans le mouvement ; ils le font durement comprendre à Mussolini, et principalement Dino Grandi (né en 1895), avocat de Bologne, dans son journal *L'Assalto* et lors d'un congrès de dirigeants provinciaux tenu dans cette ville le 17 août. Mussolini y est mis en minorité et doit s'incliner.

L'année 1921 se termine par un congrès national du fascisme tenu en novembre à Rome et qui voit la transformation du mouvement en parti politique ; y est entériné l'abandon du « pacte de pacification ». Le nationalisme triomphe à plein des velléités conciliatrices de Mussolini avec la Yougoslavie, l'alliance du fascisme avec le grand capital est soudée par la renonciation totale aux nationalisations envisagées dans le programme initial de 1919 et au projet de nominativité obligatoire des titres de Bourse présenté par Giolitti. Mussolini est réélu triomphalement en tête de la commission exécutive des Faisceaux, et Grandi — assez loin derrière lui — arrive en seconde position.

L'effort de résistance au désordre tenté par le ministère Bonomi, qui a succédé au cabinet Giolitti le 1er juillet, se heurte dès lors à une recrudescence de la violence fasciste, qui brave ouvertement les autorités préfectorales ou municipales. Un projet de dissolution des escouades de combat est abandonné par le gouvernement, qui n'aurait pu le réaliser qu'au prix d'une guerre civile, le concours de l'armée régulière n'étant même pas absolument sûr. Ivanoe Bonomi (1873-1951) est finalement renversé par une conjonction des socialistes, indignés de sa faiblesse, des fascistes, qui se jugent persécutés, et d'une partie des giolittiens, désireux de ramener leur chef au pouvoir.

Il s'ensuit une interminable crise de deux mois (févr. - mars 1922), qui aboutit au pire résultat : un cabinet dirigé par un médiocre lieutenant de Giolitti, Luigi Facta (1861-1930), le recours au chef ayant été écarté par le secrétaire général du parti démo-chrétien, don Luigi Sturzo, qui estimait possible l'accès de l'un des membres de son parti à la présidence du Conseil.

Rien ne peut plus s'opposer à la vague fasciste : lors de la grève générale des chemins de fer, déclenchée par les éléments extrémistes du syndicat des cheminots en juillet 1922, les fascistes sont substitués aux forces de l'ordre pour contraindre les grévistes, sous la menace du revolver ou du gourdin, à reprendre le travail abandonné. De même ils triomphent des coopératives d'ouvriers du port de Gênes, cependant puissamment organisés et gagnés par D'Annunzio à une sorte de travaillisme nationaliste.

Il ne subsiste plus rien d'agissant dans le pays sans le contreseing du parti fasciste ; pourquoi celui-ci reculerait-il devant la prise du pouvoir ? Des tractations secrètes sont engagées par Mussolini avec les chefs du parti libéral — les anciens présidents Giolitti, Francesco Saverio Nitti, Antonio Salandra — pour savoir quelle place ceux-ci lui réserveraient à leur côté ; Mussolini les trouve consentants à la lui faire très grande. Dans la famille royale, en sus de la reine mère Marguerite, il s'est assuré le concours éventuel d'un cousin du roi Victor-Emmanuel, le duc d'Aoste. Il n'en aura pas besoin. Lorsque Facta se décide, trop tard, à une mesure de défense contre la prédominance fasciste en instituant à Rome l'état de siège, le roi refuse de signer le décret, et le ministère est contraint à démissionner (28 oct. 1922). Les conseillers monarchistes du souverain lui suggèrent eux-mêmes de faire appel à Mussolini, dont les prétentions ont augmenté à mesure qu'il a constaté le désarroi des vieux parlementaires, avec qui il refuse désormais de partager le pouvoir.

Alors intervient l'invitation expresse du roi à Mussolini, le 29 octobre, à venir le trouver de Milan à Rome pour y recevoir la mission de former le gouvernement, et cette fois Mussolini accepte. La « marche sur Rome », que ses amis ont voulu organiser comme une menace et une démonstration de puissance, n'a plus de raison d'être. Elle aura lieu néanmoins, le 28 octobre, après trois jours d'attente des *squadristi* sous la pluie et sans ravitaillement, en manière de conclusion d'une autre parade spectaculaire à Naples (24 oct.), comme pour rendre tangible l'omniprésence du fascisme au nord et au sud de la péninsule.

Mussolini Premier ministre

La composition du ministère formé par Mussolini est le fruit d'un dosage calculé afin de rallier le maximum de suffrages. Sur treize ministres, le cabinet ne compte, en effet, que trois fascistes, choisis parmi les plus estimables. Auprès d'eux, on trouve quatre libéraux de diverses tendances, deux démo-chrétiens, un nationaliste, deux chefs d'état-major de l'armée et de la marine pendant la Grande Guerre, enfin un philosophe célèbre, Giovanni Gentile (1875-1944), lui-même théoricien du fascisme, à l'Instruction publique.

En prenant contact avec la Chambre, celui qui n'est pas encore le *Duce* y tient pourtant un langage de dictateur, propre à effrayer plutôt qu'à convaincre, mais habilement distribué, cependant, pour inspirer la confiance qui, d'ailleurs, lui sera très largement accordée. Dès 1923, l'aile droite des « populaires » démo-chrétiens se sépare de don Sturzo, intransigeant dans son opposition à Mussolini comme à Giolitti ; elle servira de flanc-garde lors de l'accord avec le Vatican. Les libéraux acceptent une réforme électorale (loi Acerbo) qui décapite les oppositions en accordant les deux tiers des sièges à la liste nationale bloquée, qui obtiendra le quart des suffrages. Quant aux socialistes, ils subissent le discrédit qui accompagne toute défaite.

La première application de la loi Acerbo, combattue avec vigueur surtout par les démo-chrétiens, a lieu le 6 avril 1924 : elle assure une large majorité aux fascistes et à leurs alliés, mais 3 millions de suffrages vont encore aux listes minoritaires contre 4,5 millions à la liste nationale, forte de tous les ralliements plus ou moins sincères. Tous les partis antiministériels conservent leurs représentants les plus en vue, et les communistes gagnent même cinq sièges, passant de treize à dix-huit élus.

Dès la rentrée du Parlement, le 24 mai, le secrétaire du groupe socialiste, Giacomo Matteotti (1885-1924), montre, dans un discours d'une extraordinaire vigueur, comment cette victoire est en réalité une défaite et souligne l'impopularité foncière du fascisme dans le pays. Ce discours exaspère les fascistes, et, le 10 juin, Matteotti est enlevé en pleine rue par cinq miliciens fascistes, assassiné et enterré dans un coin désert de la campagne romaine, où son cadavre ne sera découvert que le 16 août.

Ce meurtre, incontestablement fomenté par des hauts cadres du fascisme, remue profondément l'opinion publique et déconcerte Mussolini, qui niera toujours l'avoir ordonné et fera démissionner d'office les deux membres de son entourage qu'il juge les plus compromis. Le ministère de l'Intérieur passe au nationaliste Luigi Federzoni (1878-1967), sans que pour cela cesse la campagne d'opinion menée dans la presse d'opposition, notamment dans le quotidien démo-chrétien *Il Popolo*, dirigé par Giuseppe Donati, dans le plus important organe de classe internationale, *Il Corriere della Sera*, dont le propriétaire, Luigi Albertini (1871-1941), mène au sénat avec le comte Sforza la lutte contre le gouvernement, et dans le journal démocrate *Il Mondo*, de l'ancien ministre Giovanni Amendola (1882-1926).

À la fin de 1924, la situation morale de Mussolini paraît désespérée, et l'on attend du roi qu'il lui demande sa

démission. Des personnalités monarchistes ont communiqué au souverain l'accablant mémoire de Cesare Rossi (1887-1967), l'un des deux hommes choisis comme boucs émissaires ; dès les premières lignes, le roi refuse de le lire plus avant, bien qu'il n'ait aucune sympathie pour le fascisme. La crainte de désordres plus périlleux encore le retient d'intervenir. Mussolini joue alors sa dernière carte et l'emporte.

Maître du pays

Cette carte est le discours qu'il prononce le 3 janvier 1925 devant la Chambre et qui marque le début d'un régime dictatorial sans limitation d'aucune sorte. Jusqu'alors, la liberté de la presse était quasi totale ; l'opposition de gauche avait pu se grouper « sur l'Aventin » — réminiscence historique significative — et déserter la salle des séances pour bien marquer qu'elle ne voulait même pas pactiser par sa présence avec le fascisme ; l'éventualité d'une succession était même ouvertement discutée.

Tout prend fin le 3 janvier 1925. Tous les partis autres que le fasciste et le libéral collaborationniste sont dissous, la presse est muselée et les feuilles d'opposition ouverte disparaissent ; Sturzo, Sforza, Nitti, Silone, Amendola, Donati et tous les leaders socialistes sont contraints à l'exil ; le « Lénine italien », Antonio Gramsci*, est emprisonné à vie ; la timide réaction des cercles d'action catholique est elle-même brisée ; le scoutisme est interdit et remplacé par l'appartenance obligatoire des jeunes des deux sexes à des formations (Balilla, Petites Italiennes, etc.) qui les enrégimentent. Les ministres, interchangeables à la seule volonté du chef du gouvernement, seront tous désormais des fascistes de stricte observance. Aux fonctionnaires et aux journalistes sera imposé un serment de fidélité, faute duquel ils devront quitter leur emploi. En fait, bien peu résisteront.

Indifférents à cette soudaine mutation, en saisissant mal la portée, les hommes d'État occidentaux, qui s'étaient effrayés, dans les années 1920-1922, du glissement apparent de l'Italie vers le désordre, se réjouissent en général de ce qu'ils considèrent comme la consolidation d'une conception saine de l'intérêt national. Par les grands travaux publics entrepris et menés à bien, par la création d'œuvres gouvernementales répondant aux principaux besoins des travailleurs et surtout par l'instauration des corporations de métiers, soumettant au contrôle de l'État aussi bien les patrons que les ouvriers et employés (création conçue par le ministre Giuseppe Bottai [1895-1959]), l'Italie paraîtra à beaucoup, en Europe et en Amérique, avoir trouvé les formules du développement harmonieux d'une nation moderne et dominé les séquelles d'une unité tardive. En fait, le fascisme est un régime essentiellement opportuniste, fondé sur l'obéissance absolue à un homme, le *Duce*, appuyé sur un parti unique, lequel est officiellement dirigé par le Grand Conseil du fascisme. Sur le plan économique, cet opportunisme se traduit par l'autarcie (dangereuse dans un pays pauvre), qui réalise quelques bonifications locales, mais ne profite aucunement aux travailleurs, l'inflation étant endémique.

L'apogée de la période euphorique du fascisme se situe en 1929 avec la fin du différend entre l'Église et l'État italien (accords du Latran).

Cependant, le développement d'un nationalisme exacerbé chez les principaux dirigeants fascistes et la presse aux ordres, la jalousie secrète qu'éprouve Mussolini des succès extérieurs obtenus par Hitler* dans le cadre d'un régime analogue au sien poussent le *Duce* à vouloir combattre et annexer l'Abyssinie pour créer à l'Italie un domaine colonial comparable à ceux de la France et de l'Angleterre. En 1935, Mussolini croit avoir obtenu de Pierre Laval un blanc-seing en Afrique orientale en échange de concessions minimes dans l'arrière-pays tunisien. Aussi déclenche-t-il la guerre d'Éthiopie (v. italo-éthiopienne *[guerre]*), que cinquante-deux États stigmatisent à Genève comme une agression caractérisée. Mais ces pays reculent devant la seule mesure de rétorsion qui aurait pu placer l'Italie dans un embarras insurmontable : l'embargo sur le pétrole nécessaire à ses armées d'Afrique. Sous le commandement du maréchal Badoglio*, l'Italie triomphe donc en 1936 des forces du négus Hailé* Sélassié, succès exploité hors de toute mesure par le régime et son chef. Les fascistes préparent dès lors un renversement des alliances traditionnelles de l'Italie avec les grandes puissances démocratiques en s'associant, dans la guerre civile d'Espagne, aux contingents hitlériens qui apportent une aide au général Franco (Axe Berlin-Rome). En 1938, Mussolini joue encore à Munich un rôle de « brillant second » auprès du Führer, auquel est sacrifiée la Tchécoslovaquie, et, tandis que les puissances occidentales se préparent à une seconde guerre mondiale, qui apparaît désormais inévitable devant le déchaînement des ambitions allemandes, le gouvernement fasciste lie son sort à celui du national-socialisme par le *pacte d'acier* (22 mai 1939). Quelques semaines auparavant (7 avr.), l'Italie a envahi et occupé l'Albanie pour répondre, par un coup d'audace similaire, à l'annexion de la Tchécoslovaquie.

Dès le début du second conflit mondial, le *Duce* veut se joindre à l'Allemagne. Hitler et von Ribbentrop y comptent, tout en ayant laissé leur allié dans l'ignorance complète de leur dessein d'agression immédiate contre la Pologne. Le comte Ciano (1903-1944), gendre de Mussolini et ministre des Affaires étrangères, réussit, toutefois, à retenir son beau-père pendant près d'un an, après lui avoir prouvé que l'Italie, dont les arsenaux ont été vidés par les deux expéditions d'Abyssinie et d'Espagne de leur matériel de guerre, non reconstitué, est hors d'état de prendre part à un nouveau conflit, ce que confirment les chefs d'état-major consultés. Mussolini supporte cette « non-belligérance » forcée avec une impatience croissante, mais, après les premiers succès allemands sur le front occidental en mai 1940, il ne peut admettre de rester encore passif et, malgré les avis pessimistes de ses généraux, non seulement il déclare la guerre à la France, sans d'ailleurs pouvoir faire pénétrer ses troupes sur son territoire au-delà de Menton, ni en aucun point sur les Alpes, mais il se lance en octobre 1940, encore une fois contre les conseils de la plupart des chefs responsables, dans une opération de prestige contre la Grèce, alliée de la Grande-Bretagne, opération qui se change rapidement en désastre et oblige Hitler à intervenir directement dans les Balkans.

Vers la chute

Les troupes italiennes ont servi mollement cette entreprise impopulaire. Dès ce moment, les plus lucides des dirigeants fascistes, et surtout Dino Grandi, revenu de son ambassade de Londres et alors président de la Chambre des Faisceaux et Corporations, pressentent la défaite probable, d'autant qu'en Libye aucun avantage décisif n'est obtenu et que l'Italie perd la majeure partie des bâtiments qu'elle y envoie pour ravitailler ses effectifs et ceux du Reich. L'intervention américaine et les échecs allemands dans la campagne de Russie achèvent de déprimer l'opinion publique de la péninsule, où la pensée d'une paix séparée avec les Alliés progresse très rapidement après le débarquement allié en Afrique du Nord (8 nov. 1942) et surtout en Sicile (juill. 1943), île que les troupes allemandes défendent pratiquement seules.

En mars 1943, le *Duce* lui-même, au témoignage de Ciano, a envisagé de rompre les liens avec l'Allemagne, mais celle-ci a en Italie des forces plus nombreuses et plus sûres que celles de son alliée, et l'idée se révèle irréalisable.

Une entente se noue entre la plupart des membres du Grand Conseil fasciste — organisme suprême du régime que Mussolini n'a plus réuni depuis le début des hostilités — pour que celui-ci fasse son autocritique et se démette, entre les mains du roi, des pouvoirs militaires considérables qu'il a revendiqués en violation flagrante de la Constitution italienne et que le roi Victor-Emmanuel III a bien hésité à lui accorder.

La nuit du 24 juillet 1943 voit se prononcer à la fois contre la conduite des opérations et contre la prolongation de la dictature, sur un ordre du jour de Dino Grandi, presque tous les « hiérarques » fascistes. Mussolini croit encore pouvoir l'emporter le lendemain, lorsqu'il va rendre compte au roi de la réunion. Mais Victor-Emmanuel a tout prévu de son côté pour remplacer Mussolini par un gouvernement militaire présidé par le maréchal Badoglio ; dans un entretien dramatique, il demande à Mussolini sa démission et le laisse arrêter par ordre du nouveau Premier ministre. Privé de son chef, le fascisme authentique s'écroule parmi les manifestations de la joie populaire, contenue cependant par la présence des troupes allemandes, présence qui a contraint le roi à chercher lui-même un asile sûr, en septembre, avec son nouveau gouvernement, dans la région des Pouilles, qui a déjà été occupée par les Alliés.

Hitler réussit à faire libérer Mussolini par un groupe de parachutistes allemands commandé par le major Otto Skorzeny, puis à le faire ramener auprès de lui en Allemagne, pour lui enjoindre ensuite de retourner dans la partie de l'Italie septentrionale encore occupée par l'armée allemande, afin d'y reconstituer un succédané du régime fasciste et un cabinet fantoche. Ce sera la « République sociale » de l'Italie du Nord, où le *Duce* essaiera vainement de redonner, sous le contrôle allemand, un lustre d'emprunt à un régime discrédité, servi encore par quelques

hommes estimables, mais surtout par des profiteurs serviles, qui, en 1945, tomberont presque tous, comme Mussolini lui-même, sous les feux de salve de la Résistance intérieure.

Sociologie du fascisme

L'idéologie fasciste exalte la réconciliation des hommes par le travail et concentre dans les mains d'un chef la toute-puissance de l'État.

Le terme de *fascisme* désigne à l'origine spécifiquement la dictature établie par Mussolini en Italie en 1922, mais, l'exemple italien ayant donné lieu à de nombreuses imitations, il qualifie aujourd'hui un certain type de régime politique. Le fascisme est d'abord une organisation de l'État qui vise à la réalisation pratique d'une idée essentielle. Il est en quelque sorte l'aboutissement monstrueux d'un idéalisme forcené : niant l'évidence des conflits ou des contradictions entre les intérêts des diverses classes et des groupes sociaux, il cherche à les réconcilier dans l'accomplissement du destin d'une communauté qui n'existe que dans l'esprit de ses dirigeants. C'est ainsi que Mussolini, ne pouvant suffisamment invoquer l'histoire de la nation italienne, de création récente, trouva ses symboles et son imagerie dans la Rome antique, tandis que Hitler alla chercher encore plus loin son idée force : le pseudo-concept nazi de race est si confus et l'histoire des Aryens si mal connue que l'on peut affirmer n'importe quoi, y compris la suprématie de ceux-ci et leur incarnation germanique. D'autres « valeurs » orientant l'action peuvent aussi être proposées, qui, toutes, donnent au pays concerné une image idéale de lui-même et aux citoyens des âmes de héros. On peut noter, du reste, que l'appareil religieux, parfois à son corps défendant, est souvent utilisé par le fascisme.

Les traits principaux de l'organisation fasciste sont la politisation totale de la cité, le monolithisme et l'autoritarisme, la structure pyramidale de la société, l'élitisme mystique. La politisation totale implique que tous les gestes des citoyens ont une signification que seuls les gouvernants sont aptes à préciser, et la distinction entre vie privée et vie publique est abolie, tandis que les idées dominantes doivent être imposées à tous, fût-ce par la violence. Les membres du parti, puis, éventuellement, tous les citoyens sont rangés par ordre d'importance ; le supérieur détenant toujours la bonne interprétation par rapport à l'inférieur, il s'ensuit que la clé est détenue par le chef suprême. Enfin, le fanatisme mystique fait des chefs non seulement les représentants et les exécutants du pouvoir, mais aussi les détenteurs de la vérité absolue. Le culte de l'ordre apparaît ainsi comme ayant des résonances plus religieuses que purement politiques : nombre de gouvernements, autoritaires ou non, accordent un grand prix à l'ordre public, mais le fascisme en a une obsession quasi hystérique.

Les discussions continuent entre spécialistes sur les causes essentielles des victoires momentanées de ces régimes totalitaires. Il est certain que la crise économique et le désordre politique sont nécessaires pour qu'un mouvement fasciste réussisse à s'emparer du pouvoir, mais cela ne résout pas le problème du soutien populaire qui lui permet de s'y installer. En effet, contrairement à de nombreuses dictatures qui s'établissent à la faveur d'un coup d'État, le fascisme utilise un parti de masse ; sa tactique est de provoquer le désordre pour invoquer l'ordre et d'attirer ainsi l'assentiment et l'adhésion de la petite classe moyenne, la plus menacée de prolétarisation en cas de crise. De plus, ses slogans anticapitalistes et socialistes touchent facilement certains groupes plus défavorisés, tandis que les patrons de l'industrie ne voient pas d'un mauvais œil l'instauration d'un certain ordre dans leurs usines. Ce soutien très divers permet au parti fasciste de s'emparer des leviers de commande à la faveur d'une élection générale. Après seulement, le parti modifie la Constitution pour se maintenir au pouvoir. Du reste, ce processus ne fut parfaitement réalisé qu'en Italie, au Portugal et en Allemagne. Dans ce dernier pays, le puissant parti communiste crut longtemps que le nazisme était un feu de paille aveuglant provisoirement les masses ; il négligea le fait qu'au début des mesures réellement socialistes furent prises et que des sociaux-démocrates et des communistes sincères se laissèrent abuser. Wilhelm Reich a aussi émis l'hypothèse, bien avant la victoire nazie, que la répression sexuelle subie par le peuple rendait possible un soulagement libidineux dans les phantasmes sadiques de l'ordre nouveau *(Psychologie de masse du fascisme)*. Enfin, le fascisme ne touche jamais profondément aux structures économiques ni aux structures familiales, différant essentiellement en cela avec certains autres régimes totalitaires.

A. G.

M. V.

▶ *Empire colonial italien / Italie / Mussolini (B.).*

📖 L. Sturzo, *Italia and Fascismo* (Londres, 1926 ; trad. fr. *l'Italie et le fascisme*, Alcan, 1928). / G. Salvemini, *la Terreur fasciste, 1922-1926* (Gallimard, 1930) ; *Mussolini diplomate* (Grasset, 1932). / G. Bourgin, *l'État corporatif en Italie* (Aubier, 1935). / A. Rossi, *la Naissance du fascisme. L'Italie de 1918 à 1922* (Gallimard, 1938 ; nouv. éd. sous le nom d'A. Tasca, 1968) [éd. italienne, *Nascita e avvento del fascismo*, Florence, 1950]. / S. Jacini, *Il Regime fascista* (Milan, 1947). / R. Zangrandi, *Il Lungo Viaggio attraverso il fascismo* (Milan, 1947 ; 4e éd., 1962 ; trad. fr. *le Long Voyage à travers le fascisme*, Laffont, 1963). / M. Vaussard, *Histoire de l'Italie contemporaine, 1870-1946* (Hachette, 1950) ; *De Pétrarque à Mussolini. Évolution du sentiment nationaliste italien* (A. Colin, 1961) ; *la Conjuration du Grand Conseil fasciste contre Mussolini* (Del Duca, 1967) ; *Avènement d'une dictature. Italie 1915-1925* (Hachette, 1971). / G. Donati, *Scritti politici*, t. II (Rome, 1956). / P. Nenni, *Vingt Ans de fascisme* (trad. fr. de *Pagine di diario*, Turin, 1947, et de *Taccuino, 1942*, Milan, 1955) [F. Maspéro, 1960]. / P. Alatri, *L'Antifascismo italiano* (Rome, 1961 ; 2 vol.). / F. Catalano, *L'Italia dalla dittatura alla democrazia, 1919-1948* (Milan, 1962). / M. Gallo, *l'Italie de Mussolini. Vingt ans d'ère fasciste* (Perrin, 1964). / P. Guichonnet, *Mussolini et le fascisme* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1966 ; 3e éd., 1971). / P. Milza, *l'Italie fasciste devant l'opinion française* (A. Colin, coll. « Kiosque », 1967). / R. Paris, *les Origines du fascisme* (Flammarion, 1968). / S. Bernstein et P. Milza, *l'Italie fasciste* (A. Colin, coll. « U2 », 1970).

Fathpūr-Sīkrī

▶ ĀGRĀ.

fatigue

Diminution des possibilités fonctionnelles d'un organe ou de l'organisme tout entier, accompagnée d'une sensation de lassitude.

La fatigue consécutive à un effort important ou renouvelé, ou encore à une veille prolongée, et qu'on pourrait qualifier de *normale*, correspond à des modifications physiologiques et biochimiques mesurables : c'est la *fatigue physique*. On peut lui assimiler la fatigue observée au cours des maladies organiques.

Au contraire, lorsqu'une sensation intense de fatigue se manifeste sans cause immédiate, qu'elle s'accompagne de troubles corporels divers alors qu'il n'y a pas de lésion organique, on parle de *fatigue nerveuse*.

Fatigue physique

Fatigue locale et fatigue générale

La *fatigue locale musculaire* est mise en évidence par les physiologistes à l'aide du myographe, qui enregistre les contractions d'un muscle isolé. Un tel muscle excité par un courant électrique se contracte ; lorsqu'on renouvelle le stimulus à un rythme suffisamment rapide, il arrive un moment où l'amplitude des contractions diminue, puis le muscle ne se contracte plus. Si on laisse s'écouler un temps suffisant, le muscle peut de nouveau se contracter. Sur un muscle en place (chez l'homme), un phénomène comparable se produit, mis en évidence par l'ergographe, appareil qui enregistre les contractions d'un fléchisseur des doigts tirant rythmiquement sur un fil chargé d'un poids.

Un sujet suspendu par les mains à une barre fixe et faisant des tractions est soumis à la *fatigue générale* : au bout d'un délai variable suivant l'individu et son état de forme, le sujet ne peut plus continuer les tractions. Tout effort physique prolongé — terrassement, port d'objets lourds, mouvements sans cesse répétés — aboutit à ce phénomène de fatigue générale. Dans ce cas, on observe, outre les phénomènes locaux au niveau des muscles, des modifications chimiques de l'organisme : augmentation des déchets (notamment de l'acide lactique, aboutissant à l'acidose), diminution des réserves (notamment du glycogène), modifications circulatoires et hormonales.

Qu'il s'agisse de fatigue locale ou générale, les signes d'affaiblissement n'apparaissent pas dans les mêmes délais suivant les individus : la constitution physique, l'âge, l'entraînement plus ou moins poussé font qu'un même effort ne sera pas poursuivi par tous aussi longtemps. Chez un sujet donné, même correctement entraîné, un ensemble de paramètres qui constituent la « forme » modifie encore d'un moment à l'autre la résistance à la fatigue ; cette « forme » tient au repos préalable, à l'alimentation, à l'état psychologique et à d'éventuelles affections latentes.

Maladies engendrant de la fatigue

• Les troubles de la transmission neuromusculaire de l'influx nerveux (myasthénie), une atteinte pathologique du muscle lui-même (myopathie), diverses affections neurologiques (polynévrites, scléroses diverses de la moelle épinière) ou circulatoires (artérites oblitérantes) constituent de graves maladies organiques, dont l'un des symptômes les plus saillants est la grande fatigabilité musculaire.

• Diverses maladies des glandes endocrines ont aussi la fatigue pour symptôme : au premier plan se situe l'insuffisance surrénale (maladie d'Addison), l'insuffisance thyroïdienne (myxœdème), mais aussi l'insuffisance des glandes génitales, le diabète, et l'hyper- aussi bien que l'hypoparathyroïdie.

• Toutes les maladies infectieuses aiguës provoquent une intense sensation de fatigue : citons la grippe, l'hépatite (la jaunisse), la fièvre typhoïde, etc. Parmi les infections chroniques, la tuberculose vient au premier plan des maladies provoquant une fatigue anormale.

• Les anémies, les leucoses et leucémies, les cancers, par les troubles qu'ils apportent dans le transport des substances énergétiques vers les organes et par les troubles métaboliques qu'ils entraînent, diminuent

gravement les possibilités de tous les organes.

Ce n'est qu'après avoir éliminé toutes ces causes que le médecin consulté pour une « fatigue » pourra penser à la fatigue nerveuse.

J. P.

Fatigue nerveuse

La fatigue nerveuse, ou *asthénie neuropsychique*, est très fréquente. Les malades la ressentent généralement comme un épuisement ou une faiblesse générale anormale limitant leur activité.

Il est habituel que les patients qui se plaignent d'asthénie ne soient pas pris très au sérieux par leur entourage ; cela tient au fait que leur symptôme, purement subjectif, ne peut se mesurer comme la fièvre ou l'accélération du pouls. Pourtant, pour les médecins, l'immense majorité des sujets atteints sont vraiment asthéniques au sens pathologique du terme. En effet, la fatigue normale est toujours proportionnelle à l'effort et disparaît par le repos ; elle n'est moralement pas pénible. La véritable asthénie, au contraire, au sens psychiatrique, ne dépend pas de l'effort, mais prédomine le matin, avant toute activité. Le repos prolongé, au lieu de l'améliorer, l'accentue. Le caractère inexpliqué et mystérieux de cette fatigue conduit le patient à consulter de nombreux médecins en demandant toujours de nouveaux examens, qui, tous, se révèlent normaux. L'asthénie est source de malentendus entre le malade et son entourage, d'autant plus qu'elle varie d'un moment à l'autre de la journée, qu'elle est inégale d'un jour à l'autre, avec des « hauts et des bas ». Elle s'accompagne souvent de désordres corporels : douleurs diverses céphaliques et vertébrales, dysfonctionnements d'organes, insomnie ou somnolence anormale.

La fatigue nerveuse est ressentie à la fois comme physique, intellectuelle et sexuelle. Elle ne répond à aucune lésion décelable de l'organisme et s'explique par des mécanismes psychopathologiques qui sont ceux des maladies mentales.

Ce ne sont pas les maladies psychiatriques les plus graves qui s'accompagnent le plus souvent de fatigue. Les psychoses telles que la mélancolie, la schizophrénie, les délires chroniques, les démences peuvent comporter, parmi des symptômes plus inquiétants, une asthénie, mais celle-ci demeure ici d'importance secondaire.

En fait, le plus grand nombre de cas de fatigue nerveuse relève d'affections mentales névrotiques. Il peut s'agir de névroses caractérisées, comme l'hystérie, l'hypochondrie, la psychasthénie et la névrose obsessionnelle, mais, plus fréquemment, ce sont des états névrotiques plus ou moins définis et complexes ou des affections psychosomatiques diverses. L'école psychanalytique a bien montré les mécanismes de l'asthénie névrotique. Il s'agit d'un symptôme directement issu des processus de défense inconscients contre l'angoisse. Freud a souligné le caractère épuisant de cette lutte que mènent les malades contre l'anxiété qui les dévore. Les névrosés sont aux prises avec des conflits psychologiques internes qu'ils ne parviennent pas à résoudre. Les conflits permanents non surmontés entraînent une asthénie nerveuse intense.

Mais il est encore d'autres catégories de malades qui souffrent de fatigue neuropsychique à la suite d'événements extérieurs pénibles ou traumatisants. Il s'agit de personnes normales ou simplement un peu fragiles qui sombrent dans un état dépressif asthénique à la suite d'un surmenage, d'un surcroît de responsabilités, d'activités trop nombreuses et dispersées, d'une tension psychologique continue dans le cadre d'un conflit professionnel, scolaire ou conjugal, d'un choc affectif brutal, d'un échec grave, d'une situation d'abandon, etc. Toutes ces causes extérieures peuvent engendrer un état acquis d'asthénie psychique que l'on nomme *réactionnel*. Outre ces causes psychologiques, des causes physiques sont aussi à l'origine d'états d'épuisement nerveux : il en est ainsi des traumatismes du crâne, des grossesses trop rapprochées, de certains traitements médicamenteux (neuroleptiques, tranquillisants), etc.

Quelles que soient ces causes psychologiques ou physiques, le résultat est une variété d'état dépressif appelée *dépression nerveuse de type asthénique*, ou *dépression d'épuisement*.

La thérapeutique des états d'asthénie neuropsychique varie suivant leurs causes. On fait appel, selon les cas, à la chimiothérapie (psychotoniques, toniques généraux, antidépresseurs, anxiolytiques) ou à la psychothérapie d'inspiration psychanalytique.

Tous les états réactionnels à des causes extérieures doivent être l'objet de mesures simples visant à aménager des conditions de vie différentes ou à agir sur les causes déclenchantes.

G. R.

P. Chauchard, *la Fatigue* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1956 ; 4e éd., 1968). / P. Bugard, *la Fatigue. Physiologie, psychologie et médecine sociale* (Masson, 1959) ; *l'Usure par l'existence : bruit, rythme de vie, automation, ergonomie* (Masson, 1964). / L. Chertok et M. Sapir (sous la dir. de), *la Fatigue* (Privat, Toulouse, 1968). / L. Petrescu, *le Surmenage* (Éd. universitaires, 1970). / F. Frisch, *l'Homme fatigué* (Privat, Toulouse, 1973).

Fāṭimides

Dynastie musulmane qui régna en Afrique du Nord au xe s., puis en Égypte de 973 à 1171.

La fondation

La dynastie fāṭimide tire son nom de Fāṭima, fille de Mahomet et femme du quatrième calife ʿAlī, lui-même cousin du Prophète. Ses origines remontent aux Ismaéliens, chīʿites dont les partisans croient à l'apparition d'un mahdī — descendant de Mahomet par ʿAlī et Fāṭima dans la lignée d'Ismāʿīl — qui réalise la rénovation de l'islām et rétablit la justice parmi les hommes.

C'est précisément le chef de cette secte chīʿite, ʿUbayd Allāh Saʿīd, devenu ʿUbayd Allāh al-Mahdī après la prise du pouvoir, qui fonde la dynastie fāṭimide en 909 en Ifrīqiya. Le terrain lui a été préparé par les missionnaires de son organisation, appelés *dāʿīs*. L'un d'entre eux, Abū ʿAbd Allāh al-chīʿī, envoyé en Afrique du Nord, sait gagner à la cause de son maître les Berbères Kutāmas, grâce auxquels il parvient à saper la domination arhlabide dans le Maghreb. Il occupe Raqqāda, de laquelle il chasse, en mars 909, le dernier arhlabide, Ziyādat Allāh III, pour y installer, le 5 janvier 910, ʿUbayd Allāh Saʿīd, qui prend le titre de *mahdī* et d'*amīr al-muʾminīn* (« prince des croyants »). Par ce dernier titre ʿUbayd Allāh se pose déjà en rival du calife ʿabbāsside, considéré comme usurpateur par les Fāṭimides, qui estiment que le pouvoir doit revenir aux seuls descendants du Prophète. La conquête du Maghreb n'est d'ailleurs considérée par cette dynastie que comme une étape vers la domination de tout le monde musulman. Aussi, les Fāṭimides doivent-ils profiter de leur situation en Afrique du Nord pour se constituer une armée et une marine, et se préparer à la conquête de l'Orient. Ils parviennent à leur fin en 969, en établissant leur domination sur l'Égypte, qui devient très vite le centre de leur empire. Le quatrième calife, al-Muʿizz, quitte l'Ifrīqiya en 972 pour s'installer au Caire (973), nouvelle capitale fondée par les Fāṭimides sur les rives du Nil.

La dynastie fāṭimide connaît donc deux périodes : une période africaine, qui va de 909 à 973, et une période orientale, qui va de 973 à 1171.

La période africaine

La nouvelle dynastie trouve un Maghreb partagé entre diverses idéologies musulmanes. Terre de refuge, l'Afrique du Nord abrite alors, outre le sunnisme sous sa forme malékite, le khāridjisme sous sa forme ibāḍite et sufrite, et aussi le chīʿisme sous une forme non ismaélienne. Ces deux dernières sectes sont même représentées par deux dynasties : les Rustémides Khāridjites de Tāhert et les Idrīsides ʿAlīdes de Fès.

Dans ces conditions, l'apparition des Fāṭimides ne peut qu'aggraver les contradictions idéologiques, provoquer des troubles et engendrer des difficultés. En outre, la division des Berbères en deux groupes — les Zénatas à l'ouest et les Ṣanhādjas, qui comprennent les Kutāmas, à l'est — constitue un facteur de perturbation. Ces difficultés sont encore accrues par les Omeyyades d'Espagne, qui, sunnites et contrôlant une partie du territoire maghrébin voisin de la péninsule, représentent une menace pour la nouvelle dynastie. À cela s'ajoute la lourde succession des Arhlabides en Sicile, où les Fāṭimides affrontent l'Empire byzantin.

Pour faire face à toutes ces difficultés, les nouveaux maîtres du Maghreb doivent consolider leurs assises dans ce pays. Mais cette entreprise est rendue difficile par l'application d'une

les califes fāṭimides

ʿUbayd Allāh (al-Mahdī)	909- 934	al-Mustanṣir	1036-1094
al-Qāʾim	934- 946	al-Mustaʿlī	1094-1101
al-Manṣūr	946- 953	al-Āmir	1101-1130
al-Muʿizz	953- 975	al-Ḥāfiẓ	1130-1149
al-ʿAzīz	975- 996	al-Ẓāfir	1149-1154
al-Ḥākim	996-1021	al-Fāʾiz	1154-1160
al-Ẓāhir	1021-1036	al-ʿĀḍid	1160-1171

politique fiscale très lourde, destinée à constituer un trésor de guerre pour assurer la conquête de l'Égypte et préparer l'installation de la dynastie sur les rives du Nil.

Dans ces conditions, les partisans des Fāṭimides en Afrique du Nord se limitent aux Kutāmas, qui ne sont, d'ailleurs, pas toujours dociles. Les rapports de ces Berbères avec leurs maîtres ismaéliens se détériorent après l'assassinat, par 'Ubayd Allāh al-Mahdī, du dā'ī Abu Abd Allāh. Les Kutāmas se révoltent alors et vont même jusqu'à proclamer un nouveau mahdī. Les Fāṭimides répriment durement leur opposition et parviennent, par des faveurs de toutes sortes, à s'assurer leur appui.

Paradoxalement, le principal danger ne provient pas du sunnisme, qui constitue pourtant l'idéologie dominante du Maghreb, mais du khāridjisme, dont les adeptes sont relativement peu nombreux. Les Fāṭimides parviennent, tantôt par la répression, tantôt par la corruption, à assimiler l'opposition sunnite, qui ne semble pas les inquiéter outre mesure ; ils n'en ressentent réellement le danger qu'après l'alliance de Kairouan avec le khāridjite Abū Yazīd (v. 883-947).

C'est en effet l'opposition khāridjite qui met la dynastie fāṭimide à deux doigts de sa perte. Dirigés par Abū Yazīd, connu sous le nom de l'« homme à l'âne », soutenus par le calife omeyyade de Cordoue, les Khāridjites parviennent à s'emparer de plusieurs villes importantes et assiègent même pendant un an Mahdia (en ar. al-Mahdiyya), capitale des Fāṭimides. Ces derniers ne réduisent cette révolte qu'en 943-44, quatre ans après son déclenchement.

Les Fāṭimides étaient parvenus auparavant à neutraliser les Rustémides et leurs alliés les Berbères Zénatas ainsi qu'à mettre sous leur autorité les Idrīsides. Ils écartent également le danger omeyyade à l'ouest du Maghreb et celui des Byzantins en Sicile. Cependant, l'ordre n'est réellement rétabli qu'à la fin de la période africaine ; c'est en effet le dernier calife africain, al-Mu'izz, qui, quelques années avant son départ pour l'Égypte, assure son autorité sur l'ensemble du Maghreb, en soumettant l'ouest du pays grâce à son général Djawhar al-Ṣiqillī († 992).

La conquête de l'Égypte et la période égyptienne

C'est également Djawhar al-Ṣiqillī qui occupe l'Égypte en 969, fonde la ville du Caire et établit la domination fāṭimide dans la vallée du Nil. Minutieusement préparée, la conquête de l'Égypte est facilitée par la désorganisation d'un pays alors en proie aux troubles et à la famine. Pour s'assurer la sympathie de la population, Djawhar se conduit libéralement et concentre ses efforts dans la lutte contre la famine. Il prépare ainsi l'installation de son maître al-Mu'izz, qui arrive en Égypte en 973.

Comme au Maghreb, les Fāṭimides vont affronter en Orient des adversaires redoutables. Outre les chrétiens — Francs et Byzantins —, ils doivent faire face aux sunnites, représentés par les 'Abbāssides, les Ḥamdānides et les Seldjoukides, et même aux chī'ites Buwayhides, qui contestent leurs origines alides. Ces forces constituent autant d'obstacles à la domination de tout le monde musulman. Aussi, les Fāṭimides ne peuvent-ils pas, malgré plusieurs tentatives, réaliser cet idéal. Leur autorité ne dépasse guère le cadre de l'Égypte. C'est à peine s'ils établissent une suzeraineté disputée sur les villes saintes, La Mecque et Médine, jusqu'au calife al-Mustanṣir (1036-1094), sur le Yémen de 987 à 1039, sur l'émirat d'Alep, en Syrie, en 1015 (pour cinquante ans à peine) et sur une partie de la Palestine jusqu'en 1153. Ils perdent même leur autorité sur le Maghreb, dirigé depuis leur départ, en 972, par les Zénatas, qui sont des Berbères comme les Ṣanhādjas. En 1051, l'un de ces derniers, Mu'izz ben Bādīs (1016-1062), rejette la suzeraineté fāṭimide pour lui substituer celle des 'Abbāssides. La Sicile se détache également des Fāṭimides, pour entrer, jusqu'à son occupation par les Normands, dans l'orbite de l'Ifrīqiya.

Mais, si les Fāṭimides ne réalisent pas leur rêve de dominer tout le monde musulman, ils parviennent à constituer en Égypte un État et une administration judicieusement organisés ainsi qu'à relever la situation économique du pays.

L'État et l'administration des Fāṭimides

Le pouvoir appartient en principe au calife, l'imām, de la secte ismaélienne, considéré, en tant que descendant de Mahomet, comme infaillible. L'imām, choisi par son prédécesseur, n'est pas forcément le fils aîné. Aucune condition d'âge n'étant requise, le trône peut revenir à un enfant : le pouvoir est alors exercé par un régent, la réalité de ce pouvoir appartenant aux généraux et aux vizirs, qui continuent à le détenir après la majorité du calife.

Fondé par le deuxième calife égyptien, al-'Azīz (975-996), le vizirat constituera une institution fort importante. D'abord simple agent d'exécution de la volonté du calife, le vizir ne tarde pas à obtenir les pleins pouvoirs pour devenir le véritable maître du pays. Cette puissance du vizir date de l'époque d'al-Mustanṣir. Pour rétablir l'ordre, ce calife fait appel au commandant des troupes de Syrie, qui prend le titre de « vizir de plume et de sabre ». Dès lors, les vizirs, appelés *vizirs de sabre*, exercent la réalité du pouvoir au détriment du calife.

L'administration, organisée sous les deux premiers califes par Ya'qūb ibn Killis, un juif converti à l'islām, est fort complexe. Fortement hiérarchisée et fortement centralisée, elle dépend étroitement d'abord du calife, puis, à partir d'al-Mustanṣir, du vizir. Ses divers départements, appelés *dīwāns*, sont groupés, depuis l'éclipse du calife, au palais du vizir. Les finances sont spécialement bien organisées et permettent à l'État de se procurer des ressources substantielles.

La situation économique et sociale

L'agriculture, que favorisent les crues du Nil, fournit le pays en produits variés (blé, orge, légumes) et permet, grâce aux cultures industrielles (lin, coton, canne à sucre), le développement de l'industrie. Celle-ci est fondée sur le travail du lin, de la soie, du bois, du cristal, du verre, du fer, du cuivre et de l'ivoire. Elle assure la construction de navires, la production de tissus, de papiers, du sucre et divers autres produits de luxe. Le secteur le plus important reste celui du textile, que favorise le faste de la Cour.

Sous les Fāṭimides, l'Égypte entretient des relations commerciales avec de nombreux pays, notamment l'Inde, l'Abyssinie et les villes d'Italie (Amalfi, Pise, Gênes, Venise). L'Inde lui fournit des épices, qu'elle exporte avec ses tissus en Europe. Celle-ci lui vend en échange du blé, du fer, du bois, de la laine et de la soie. Cette situation d'intermédiaire entre l'Europe et le Moyen-Orient assurera la prospérité de l'Égypte jusqu'à la découverte de la route des Indes à la fin du XVe s.

Toutefois, cette prospérité ne profite qu'à une minorité de privilégiés. Le faste des fonctionnaires richement dotés contraste avec la misère de la grande majorité de la population. Ecrasé par l'impôt, le peuple égyptien reste à la merci des famines, dont l'Égypte souffre périodiquement dès que l'inondation du Nil est insuffisante et qui s'accompagnent, comme en 1054-55 et de 1065 à 1072, de troubles et d'épidémies.

La chute des Fāṭimides

Dans ces conditions, l'État fāṭimide ne jouit pas de l'appui de la population, dont la grande majorité reste fidèle au sunnisme. Ainsi, privé d'assises sociales, affaibli par les révoltes populaires et les troubles militaires qu'accusent les rivalités sociales au sein d'une armée composée de Berbères, de Turcs et de Noirs, l'Empire fāṭimide décline-t-il pour succomber dans la seconde moitié du XIIe s. sous les coups des croisés. Le maître de Damas, Nūr al-Dīn, envoie à son secours une armée dirigée par Chīrkuh et Saladin (ṢalāḤ al-Dīn). Chīrkuh obtient en 1169 l'évacuation du pays par les Francs et devient le vizir des Fāṭimides. À sa mort, la même année, son neveu Saladin lui succède à la tête de l'Empire. En 1171, il décide de mettre fin au califat fāṭimide, devenu une pure fiction, pour restaurer dans la vallée du Nil le sunnisme et la suzeraineté 'abbāsside.

Les Fāṭimides laissent une réputation de constructeurs (fondation de deux capitales : Mahdia en Ifrīqiya et Le Caire en Égypte) et de tolérance en matière religieuse (plusieurs juifs et chrétiens purent accéder au poste de vizir).

M. A.

▶ *Algérie / Chī'isme / Égypte / Ismaéliens / Sunnites / Tunisie.*

📖 **L. E. O'Leary, *A Short History of the Fatimid Khalifate* (Londres, 1923). / G. Wiet, *l'Égypte arabe*, t. IV : *Histoire de la nation égyptienne*, sous la dir. de G. Hanotaux (Plon, 1937). / V. A. Ivanov, *Ismaili Tradition concerning the Rise of the Fatimids* (Londres, 1942). / Manṣūr al-'Azīzī, *Vie de l'ustâdh Jaudhar* (trad. de l'arabe, Carbonel, Alger, 1958). / S. M. Stern,**

Fatimid Decrees, Original Documents from the Fatimid Chancery **(Londres, 1964).**

Faucon

▶ Rapaces.

Faulkner (William)

Écrivain américain (New Albany, Mississippi, 1897 - Oxford, Mississippi, 1962).

Né dans le sud des États-Unis, Faulkner (pseudonyme de William Harrison Falkner) y vécut presque toute sa vie en reclus, y puisant l'inspiration d'une œuvre romanesque exceptionnelle, mais longtemps méconnue. Malgré un prix Nobel en 1949, il fut mieux apprécié en Europe qu'aux États-Unis, où la reconnaissance officielle du prix Pulitzer lui vint en 1954 pour son plus mauvais livre, *A Fable (Parabole)*. Il ne fait pas de concession au lecteur. À un critique qui lui demandait : « Que doit-on faire quand on vous a lu deux ou trois fois sans comprendre ? », il répondit : « Lire une quatrième fois. » Il manipule la chronologie, commence ses récits par la fin, embrouille les intrigues et les noms de personnages, dissimule les événements essentiels, comme le célèbre viol de *Sanctuary*, multiplie les adjectifs, allonge ses phrases et semble prendre plaisir à rajouter l'obscurité à une réalité déjà chaotique. Pourtant, la richesse de l'œuvre justifie l'effort demandé au lecteur. La manipulation du temps, des analogies, des correspondances éclaire subtilement la signification profonde d'événements que le temps ordinaire embrouillait dans les apparences.

Sous des dehors très réalistes, Faulkner est un génie épique. À partir de son Sud natal, il a peu à peu constitué, de roman en roman, plus qu'une comédie humaine : une théologie, une cosmogonie, où la superbe alliance du réalisme et de l'imaginaire enlumine les réactions archétypales des hommes devant les problèmes de la mort, de l'identité, du destin.

La famille Falkner, originaire de Caroline, émigre d'abord au Tennessee, où l'arrière-grand-père du romancier devient une personnalité haute en couleur. Colonel, banquier, homme de loi, entrepreneur de chemin de fer, deux fois accusé de meurtre et finalement assassiné sur la grand-place d'Oxford, c'était aussi un journaliste et un romancier, auteur d'un best-seller américain, *The White Rose of Memphis*. Ce fabuleux ancêtre hante l'œuvre de Faulkner, dont les parents, après avoir vendu le chemin de fer familial, mènent une vie plus modeste dans la quincaillerie. Établi à Oxford (Mississippi), William Falkner est un élève distrait, volontiers mystificateur. En 1918, il s'engage dans la R. A. F. britannique, au Canada. Mais la guerre se termine avant qu'il ait achevé son instruction de pilote. Il passe deux ans à l'université du Mississippi (1919-1921), étudiant l'anglais et le français. Il y est populaire, affecte des allures de dandy, dessine et publie des poèmes dans la revue de l'université. En août 1919, il publie, sous un titre en français, *l'Après-midi d'un faune*, son premier poème qui révèle l'influence du symbolisme. Il quitte l'université sans diplôme, pour devenir employé des postes, puis peintre en bâtiment. En décembre 1924, il publie à compte d'auteur un recueil de vers, *The Marble Faun (le Faune de marbre)*, sous le pseudonyme, peut-être accidentel, de Faulkner, qu'il gardera. En 1925, il s'embarque pour l'Europe, débarque à Gênes, visite l'Italie, la Suisse, puis Paris. Mais il ne se mêle pas aux écrivains américains de Montparnasse. Il ne fréquente ni Hemingway, ni Fitzgerald, ni Dos Passos, ni Gertrude Stein. C'est un isolé. À son retour aux États-Unis, il rencontre, à La Nouvelle-Orléans, Sherwood Anderson*, qui le confirme dans sa vocation d'écrivain. « Voilà, écrit Faulkner, un homme qui s'enfermait toute la matinée à travailler. Puis l'après-midi il sortait et on se promenait en discutant. Et le soir encore, avec une bouteille. Et puis le lendemain il s'enfermait de nouveau. Sur quoi je me dis : si c'est cela être écrivain, voilà le métier qu'il me faut. »

Sur quoi, en effet, Faulkner écrit en six semaines son premier roman, *Soldier's Pay (Monnaie de singe)*, sur les désillusions d'après guerre. Publié en 1926, le livre est bien accueilli par la critique, mais se vend mal. En 1927, Faulkner écrit *Mosquitoes (Moustiques)*, satire des milieux artistiques de La Nouvelle-Orléans, pleine de ses souvenirs et de ses promenades avec Sherwood Anderson. La même année, travaillant à Oxford comme peintre et charpentier, il commence à entrevoir comment il pourrait faire un usage personnel des éléments d'inspiration que lui offre son Mississippi natal. « Vous êtes un gars de la campagne, lui avait dit Anderson. Tout ce que vous connaissez, c'est ce petit bout de terre, là-bas, dans le Mississippi, d'où vous êtes parti. »

Sartoris, écrit en 1927, marque le début de l'œuvre originale de Faulkner et de la chronique du Yoknapatawpha. Mais les éditeurs le refusent. Influencé par les techniques de monologue intérieur utilisées par Joyce dans *Ulysse*, Faulkner écrit le second roman de la série, *The Sound and the Fury (le Bruit et la fureur)*, également refusé par les éditeurs, puis un roman plus picaresque, *As I lay dying (Tandis que j'agonise*, 1930). Furieux des refus d'éditer, accablé de problèmes d'argent et venant de se marier, il compose alors, pour gagner de l'argent, *Sanctuary (Sanctuaire)*, parodie de roman réaliste noir. *Sartoris* et *le Bruit et la fureur*, enfin publiés en 1929, n'avaient eu aucun succès. En 1931, *Sanctuaire* fait un succès de scandale et apporte l'aisance à son auteur. Faulkner s'installe à Oxford, dans une vieille villa, « Rowanoak », où il vivra retiré jusqu'à sa mort, à l'exception de deux séjours alimentaires à Hollywood. En 1932, il travaille pour la Metro-Goldwyn-Mayer à neuf scénarios, dont l'adaptation de *Sanctuaire* (*The Story of Temple Drake*, 1933) et pour la Twentieth Century Fox.

À partir de 1932, dans la solitude d'Oxford, il compose très régulièrement les romans de la geste du Yoknapatawpha : *Light in August* (*Lumière d'août*, 1932), *Pylon* (*Pylône*, 1935), *Absalom, Absalom !* (*Absalon ! Absalon !*, 1936), *The Unvanquished* (*l'Invaincu*, 1938), *The Hamlet* (*le Hameau*, 1940), *Go down, Moses* (*Descends, Moïse*, 1942), *Intruder in the Dust* (*l'Intrus*, 1948), *The Town* (*la Ville*, 1957), *The Mansion* (*le Domaine*, 1959), et *The Reivers* (*les Larrons*, 1962), son dernier roman. Il publie aussi deux recueils de nouvelles, *These 13* (*Treize Histoires*, 1931) et *Doctor Martino* (*le Docteur Martino et autres histoires*, 1934), un conte symbolique, *A Fable* (1954), et une pièce de théâtre, *Requiem for a Nun* (*Requiem pour une nonne*, 1951). Discret, secret, il mène une vie de gentleman-farmer, refuse les interviews et semble vivre dans son œuvre sudiste : « On n'échappe pas au Sud, écrit-il ; on ne guérit pas de son passé. »

La vie et l'œuvre de Faulkner semblent vouées au recueillement, à l'ensevelissement dans un passé sudiste minutieusement reconstitué. En fait, Faulkner est moins un réaliste qu'un créateur épique. Les personnages se retrouvent d'un roman dans l'autre, membres d'un même univers, unis par les liens du sang, de la haine et de l'imagination de l'auteur. Faulkner est le fondateur d'un territoire américain, le Yoknapatawpha, comté imaginaire de l'État du Mississippi, pays plat et fertile, dont le nom assemble deux mots indiens et signifie « le pays où l'eau coule lentement à travers les terres plates ». Au centre, la ville de Jefferson, avec la place et le palais de justice au milieu. Plus loin, la banlieue, où se forge la fortune des Snopes, où se ruine l'aristocratie de planteurs. Champs, maisons, routes poussiéreuses du Sud, tout est agencé avec une telle minutie qu'on a dressé des cartes du Yoknapatawpha, des annuaires et des arbres généalogiques de ces 15 611 personnages, dont 6 298 Blancs et 9 313 Noirs.

Le Yoknapatawpha est à l'image du comté de La Fayette, et Jefferson à celle de la ville d'Oxford, où Faulkner vécut, est mort et repose parmi ses personnages. « Avec *Sartoris*, écrit Faulkner, je découvris que le timbre-poste de mon sol natal méritait qu'on en fasse un livre et que je ne vivrais jamais assez longtemps pour l'épuiser, et je vis aussi qu'en sublimant le réel en universel, j'aurais toute liberté d'exercer ce que je pouvais avoir de talent. Une mine d'or s'ouvrait à moi, et c'est ainsi que je créais un monde qui m'appartint. » En effet, les mœurs, les patois, les techniques de culture et d'élevage, tout est décrit comme dans un roman de terroir.

Le Yoknapatawpha a sa légende, sa préhistoire et son histoire. Au début, seuls les Indiens l'occupent, dont le chef porte le nom français de Du Homme, bientôt transformé en l'anglais « Doom » : fatalité. Au début du XIXe s., les colons arrivent, les Compson d'abord, puis les McCaslin, les Sutpen, les Sartoris enfin, qui vont fonder l'aristocratie des planteurs de tabac et de coton. Ces aristocrates sudistes forment une société féodale, fondée sur la plantation et l'esclavage. Chaque clan forme une « maison », un « genos » avec ses parents, ses clients, ses esclaves, ses atavismes. On peut parler de la « maison Sartoris » comme de la « maison des Atrides ».

L'ordre dans lequel Faulkner a écrit ses romans ne correspond pas à l'ordre chronologique. Mais la chronique du Yoknapatawpha est d'abord la décadence des grandes familles. La défaite du Sud pendant la guerre de Sécession, le délabrement des plantations et de

l'économie coloniale liquident les fortunes, hypothèquent les terres et embâtardisent les « maisons » en quatre générations. Chez les Compson, le fils doit hypothéquer les terres, et le petit-fils les vendre ; la quatrième génération, dans *le Bruit et la fureur*, se compose de Benjy, l'idiot, de Caddy, une traînée, et de Quentin, qui se suicide. Chez les Sartoris, c'est la même déchéance. Chez les Sutpen, le métissage aggrave la déchéance sociale ; dans *Absalon ! Absalon !*, Henry tue son demi-frère, qui est à la fois demi-noir et amant de sa demi-sœur, sans qu'on sache si l'horreur de l'inceste l'emporte sur celle du métissage. Quand Sutpen, tel Agamemnon, rentre de la guerre, il trouve son fils noir mort, son fils blanc en fuite, sa fille vouée au célibat. Pour s'assurer une descendance, il séduit la fille d'un de ses fermiers, qui tue Sutpen, sa fille, leur enfant et lui-même. Quant à Henry, seul survivant de cette tragédie du sang, terré à demi fou pendant vingt ans chez une Noire, il se fait brûler vif.

À côté des grandes familles, la classe moyenne, les Beauchamp, les De Spain, les Stevens, en particulier Gavin, sont les spectateurs raisonnables et impuissants, voire les porte-parole de Faulkner. Dans les années 20, des êtres plus simples arrivent à Jefferson, comme la Lena Grove de *Lumière d'août* et les paysans picaresques de *Tandis que j'agonise*, engagés dans un enterrement-surprise. C'est l'époque des gangsters et des bootleggers, tel le Popeye de *Sanctuaire*. Les Snopes sont les plus importants de ces étrangers douteux. Venu du Nord après la guerre de Sécession, Ab Snopes est *carpet-bagger* et voleur de chevaux. Mais c'est avec Flem Snopes que les Snopes prennent, comme les Sartoris, leur dimension mythique. Ils représentent le présent, l'argent, comme les Sartoris sont la tradition aristocratique et l'honneur. Alors que la geste des Sartoris est romantique, celle des Snopes est réaliste ; elle occupe trois volumes de structure et d'écriture plus simples et linéaires : *le Hameau, la Ville* et *le Domaine*. Faulkner y narre l'ascension de Snopes, qui s'empare des fiefs des grandes familles ruinées : l'usine, le chemin de fer, la banque enfin. Les années 40 voient le triomphe du « snopésisme », c'est-à-dire la substitution des valeurs commerciales aux valeurs culturelles traditionnelles.

La chronique du Yoknapatawpha résume et symbolise l'histoire des États-Unis, du monde occidental depuis l'essor de la société industrielle, capitaliste et démocratique. Pourtant, Faulkner n'est pas le conservateur qu'on décrit parfois. L'ambiguïté de ses sentiments pour le Sud ressemble à celle des romanciers russes du XIX[e] s. pour leur patrie. Malgré sa nostalgie du vieux Sud, Faulkner sait qu'il était corrompu, corrompu triplement : par l'esclavage des Noirs, la spoliation des Indiens et l'argent des Blancs. Ayant asservi le Noir et spolié l'Indien, les planteurs sont maudits et, selon l'image archétypale de la roue, seront spoliés et expulsés à leur tour. Le véritable éden n'est pas celui des planteurs, mais celui des Indiens. Le mythe du « paradis perdu », sensible dans cette œuvre d'apparence réactionnaire, rejoint au fond l'utopie du Bon Sauvage et le mythe américain de la « frontier », d'une nature libre, où l'absence de clôture et d'esclavage proclame la bonté et l'innocence de tout. Cette nostalgie d'une nature sauvage, pour ainsi dire antérieure à l'homme, est évoquée dans la nouvelle *l'Ours*. Elle s'exprime aussi dans Lena Grove *(Lumière d'août)*, dont la paisible animalité de femme enceinte s'oppose à la conscience douloureuse de Christmas, métis presque blanc en quête de ses origines. L'histoire de Christmas, pendant ces onze jours de quête et de poursuite, est à la fois une Passion et un suspense, et répond à la définition par Malraux de l'art de Faulkner : « L'intrusion du roman policier dans la tragédie antique. »

Comme l'enquête d'un policier, le romancier remonte le temps, marchant à rebours vers le passé, en quête de la faute qui sera réparée par un « outrage » plus grand. Ainsi, le drame de chacun se fond dans le drame collectif du Sud, la psychanalyse dans l'histoire, et le présent, qui est le temps du microcosme, dans le passé, qui est le temps du macrocosme.

À ce point, le réalisme faulknérien, comme chez Bruegel ou Bosch, n'est plus que la surface d'une œuvre de visionnaire. Ce réalisme se fond dans une vision plus vaste, qui, par-delà le temps et l'espace, révèle des mystères plus profonds. Cette vision transforme en mythe une réalité : le Sud, ce Mezzogiorno des États-Unis, avec sa pauvreté et son racisme, devient un symbole de la chute originelle. Comme l'Écosse pour Walter Scott ou l'Irlande pour Joyce, il nourrit le mythe faulknérien. Il devient le décor d'une représentation de la Passion, un lieu claudélien ou shakespearien, où l'« autosacramental » se déroule implacablement sous les feux d'un soleil figé au zénith. Car tout est figé dans le Sud faulknérien depuis la guerre de Sécession. Frappé de malédiction par la spoliation, puis par l'esclavage, enfin par la défaite de 1865, le Sud devient, chez Faulkner, le symbole de la condition humaine après la chute et avant la rédemption. C'est la patrie des damnés, dont Sartre écrit : « L'homme de Faulkner, comme l'homme de Dostoïevski, ce grand animal divin et sans dieu, perdu dès sa naissance et acharné à se perdre. »

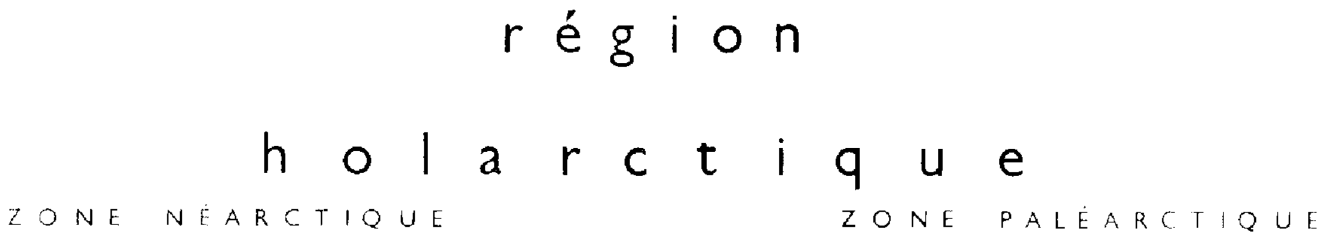
En ce sens, Faulkner est un écrivain romantique. Ce monde de malédictions, de meurtres, de viols, de castrations, d'incestes est celui du roman « gothique », dans la tradition poesque de « la rhétorique et l'agonie ». Dans ces « mystères du Sud », il ne faut pas chercher trop d'intentions philosophiques, mais une tradition romantique, que Faulkner avoue : « Je n'ai aucune instruction. Mon grand-père avait une bibliothèque moyenne. C'est là que j'ai reçu la plus grande part de ma première éducation. Et son goût allait aux choses franchement romantiques comme les romans de Walter Scott et de Dumas. »

Ce romantisme est sensible dans le sentiment ambigu de l'écrivain pour le Sud. Faulkner est à la fois fasciné et horrifié par la décadence du Sud, ses tares, ses monstres, cette malédiction, dont les Noirs sont le symbole. Car en marge de la famille blanche vit la famille noire, qui en est comme l'ombre. Faulkner ne pose pas le problème noir en termes politiques, moraux ou sociaux. Noirs et Blancs sont enchaînés dans une malédiction réciproque, dont ils sont à la fois instruments et victimes. « Vous ne comprenez pas, écrit-il. Ce pays tout entier, le Sud, est maudit, et nous tous qui en sommes issus, Blancs et Noirs, gisons sous sa malédiction. » Cri romantique de damné, qui, n'ayant que sa malédiction pour identité, l'assume, comme le Christmas de *Lumière d'août*. Les personnages de Faulkner, comme ceux de Dostoïevski, sont des « damnés ». Ils n'ont pas de vie, mais un destin. Ils ne relèvent pas de la psychologie ou de la morale, mais de l'épopée. Ce trouble sentiment d'amour-haine pour le Sud s'exprime dans le cri de Quentin, quand on lui demande : « Pourquoi haïssez-vous le Sud ? » et qu'il hurle : « Je ne le hais pas. Je ne le hais pas. Non. Non. Non, je ne le hais pas. » Peut-être l'obscurité de l'écriture et des structures romanesques de Faulkner tient-elle moins aux règles du « roman gothique » qu'à une volonté de ne pas avouer des sentiments dissimulés sous l'opacité de la rhétorique.

Le vrai destin des personnages de Faulkner, c'est cette rhétorique de l'opacité, qui n'éclaire pas, mais aveugle des héros œdipiens. Le style de Faulkner, avec ses longueurs, ses métaphores, ses phrases contournées, est une sorte de lave où tous s'engluent. La phrase faulknérienne engloutit la création, la fige. Cette rhétorique pétrifiante ne décrit ni ne raconte, mais mêle le passé et le présent dans ce temps de la vision simultanée, qui est le temps faulknérien par excellence et qu'il faudrait appeler le *perpétuel*. Comme Quentin brise sa montre, Faulkner renonce au temps des horloges et rejoint cet anarchisme chronologique dont Proust, Joyce et Virginia Woolf ont fait la révolution du roman moderne. Pris dans le « perpétuel », chacun est défini non par sa liberté d'être et de faire, mais par son « avoir fait » et « avoir été ». Un seul trait, le soupçon de métissage chez Christmas, le souvenir du grand-père Hightower, le culte des martyrs Burden, suffit à déterminer les trois principaux personnages de *Lumière d'août*.

Ce passé, qui obsède le présent et lui chuchote son destin, est très proche de celui de l'Ancien Testament. La répétition des noms propres de génération en génération, comme dans les généalogies bibliques, exprime une filiation de la culpabilité. Dans ce monde pas encore racheté, tous sont des « intrus », et tous cherchent l'« outrage » qui les tuera, le sacrifice rituel qui leur donnera un sens en les anéantissant, en les rendant au temps éternel. En ce sens, l'œuvre de Faulkner apparaît comme une sorte de théologie romanesque. L'auteur lui-même se donne le spectacle liturgique de sa création et l'englobe de son œil divin : « Vous vous retournez, écrit Faulkner, et, abaissant vos regards, vous embrassez tout le Yoknapatawpha, qui s'étend à vos pieds aux derniers feux du jour. Et vous demeurez là, maître solitaire, dominant la somme entière de votre vie qui se déroule sous ce vol incessant d'éphémères étincelles. Comme le Seigneur au-dessus de Bethléem, vous planez en cet instant au-dessus de votre berceau, des hommes et des femmes qui vous ont fait ce que vous êtes, de ces archives, de ces chroniques de votre terre natale offertes à votre examen en mille cercles concentriques pareils à ceux qui rident l'eau vive sous laquelle votre passé dort d'un sommeil sans rêves ; vous trônez alors, inaccessible et serein au-dessus de ce microcosme des passions, des espoirs et des malheurs de l'homme, ambitions, terreurs,

LES GRANDES RÉGIONS FAUNISTIQUES





appétits, courage, abnégation, pitié, honneur, orgueil et péchés, tout cela lié pêle-mêle en un faisceau précaire, retenu par la trame et par la chaîne du frêle réseau de fer de sa rapacité, mais tout cela voué aussi à la réalisation de ses rêves. » À la dernière page de son dernier livre, *le Domaine*, le dernier personnage s'engloutit à son tour dans les cercles infiniment concentriques de cette création, « tous mélangés, pêle-mêle, les beaux, les splendides, les orgueilleux, les braves, jusqu'au faîte même parmi les fantômes et les rêves étincelants, bornes militaires de la longue histoire des hommes : Hélène et les évêques, les rois et les anges apatrides, les séraphins méprisants et damnés ».

À la fois comédie humaine et cosmogonie, l'œuvre de ce solitaire est l'un des plus étonnants mélanges de réalisme et d'imaginaire de la littérature.

J. C.

J.-P. Sartre, *Situations I* (Gallimard, 1947). / C.-E. Magny, *l'Âge du roman américain* (Éd. du Seuil, 1948 ; nouv. éd., 1968). / I. Howe, *William Faulkner* (New York, 1952 ; nouv. éd., 1962). / *Configurations critiques de William Faulkner* (Minard, 1959). / O. W. Vickery, *The Novels of William Faulkner* (Baton Rouge, Louisiane, 1959). / F. J. Hoffman et O. W. Vickery (sous la dir. de), *William Faulkner : Three Decades of Criticism* (East Lansing, Michigan, 1960). / J.-J. Mayoux, *Vivants Piliers* (Julliard, 1960). / M. Nathan, *William Faulkner par lui-même* (Éd. du Seuil, coll. « Microcosme », 1963). / M. Millgate, *The Achievement of William Faulkner* (New York, 1966). / M. Backman, *William Faulkner. De « Sartoris » à « Descends, Moïse »* (Lettres modernes, 1968). / A. Bleikastein, F. Pitavy et M. Gresset, *William Faulkner* (A. Colin, coll. « U2 », 1970). / J. Harzic, *Faulkner* (Bordas, 1973).

faune

Ensemble des animaux vivant dans une région ou un milieu déterminés et qui présentent des affinités phylogéniques (groupements d'espèces, de genres...), écologiques (biocénose, association, cohabitation, etc.) ou simplement biogéographiques (peuplement d'une île, d'un archipel, d'un continent).

Les grandes régions faunistiques

On sait depuis longtemps que les principales régions du globe ont chacune une faune caractérisée par certains éléments. Depuis Darwin* et A. R. Wallace, les naturalistes se sont efforcés de tracer les limites des grandes régions zoologiques et de distinguer, à l'intérieur de ces ensembles, des sous-régions, des provinces...

D'une façon générale, on admet pour la faune terrestre cinq régions principales.

1° *La région holarctique* : Eurasie et Amérique du Nord jusqu'à la province sonorienne (désert de Sonora dans le sud des États-Unis et au Mexique). En Afrique, on s'accorde généralement à situer la limite méridionale de la région holarctique au sud du Maghreb, mais celle-ci demeure cependant assez confuse et varie suivant les groupes. En Asie, ces limites sont le nord de l'Arabie, le sud de l'Iran, le nord de l'Inde et les frontières méridionales de la Chine. La région holarctique se divise en sous-région (ou zone) paléarctique (Eurasie) et en sous-région (ou zone) néarctique (Amérique du Nord).

2° *La région éthiopienne* : Afrique (moins le Maghreb), Madagascar, Arabie méridionale.

3° *La région orientale* : péninsules asiatiques, Philippines, îles de la Sonde, Célèbes.

4° *La région néo-tropicale* : sud du Mexique, Amérique centrale, Amérique du Sud.

5° *La région australienne* : Nouvelle-Guinée, Australie, Nouvelle-Zélande, Nouvelle-Calédonie, îles du Pacifique (région polynésienne).

6° *La région antarctique* : Antarctide, Kerguelen...

Conçu à l'origine pour les Vertébrés, ce découpage s'applique à de nombreux groupes. On lui préfère cependant souvent un classement général par continent.

La faune marine obéit à une répartition de type sensiblement différent, reposant davantage sur les propriétés écologiques de l'eau de mer que sur la géographie des bassins océaniques. Ce sont les éléments les plus caractéristiques de la grande faune qui nous permettent de nous faire une idée relativement précise du peuplement.

La faune de l'Eurasie

L'Eurasie a souvent été au cours des temps géologiques en contact avec les continents voisins. Sa faune s'étend aussi sur la majeure partie du continent nord-américain. Des affinités existent également avec l'Australie, mais elles sont plus rares, car les communications ne sont possibles que par l'archipel malais, dont les fosses profondes forment des barrières très efficaces pour certains groupes d'animaux.

L'Eurasie est une mosaïque de biotopes aux conditions excessivement variées. C'est ainsi que la température peut descendre en Sibérie jusqu'à – 70 °C en hiver et s'élever dans le nord de l'Inde à plus de 50 °C en saison chaude. Les précipitations atteignent dans l'année une hauteur de plus de 10 m en plusieurs points de l'Asie tropicale (Assam par exemple) et sont pratiquement nulles dans certaines régions de l'Asie centrale ou de l'Iran.

Biogéographiquement, il y a lieu d'opposer à une Eurasie tempérée occupant le nord du continent une Asie tropicale s'étendant vers le sud-est. Bien que le phénomène soit moins sensible qu'en Afrique, on observe en Eurasie, du nord au sud, une succession de zones de végétations bien caractérisées, d'abord régulières, puis se transformant dans les régions montagneuses en zones concentriques ou en mosaïques et venant finalement

en contact, au sud-est, avec la forêt tropicale.

Le littoral de l'Eurasie tempérée

Il comprend plus de 20 000 km de côtes peuplées au nord, en bordure de l'océan glacial Arctique, par des animaux très caractéristiques. Les Oiseaux sont nombreux, et il est fréquent de rencontrer des Goélands Sénateurs, des Mouettes *(Rissa tridactyla)*, des Sternes, des Plongeons, etc., groupés en colonies de plusieurs milliers d'individus. Des Phoques *(Cystophora cristata)*, des Morses *(Odobenus rosmarus)* sont rassemblés par places en troupes importantes. La Baleine *(Balœna mysticetus)*, le Narval *(Monodon monoceros)*, le Bélouga *(Delphinapterus leucas)* s'observent encore, mais deviennent de plus en plus rares. L'Ours blanc *(Thalarctos maritimus)*, par contre, est plus fréquent. À l'ouest de la Scandinavie apparaît une autre faune. De très nombreuses espèces d'Oiseaux nichent là, au bord de la mer : Goélands marins *(Larus marinus)*, Goélands argentés *(L. argentatus)*, plusieurs Mouettes, des Sternes, les Pétrels-Tempête, Puffins, Fous de Bassan, Guillemots, Petits Pingouins *(Alca torda)*. Parmi les Mammifères, notons le Dauphin à bec blanc, le Phoque du Groenland. Tous ces animaux se nourrissent surtout de Harengs ou de Morues. À l'opposé de la Scandinavie, la zone du détroit de Béring et la mer d'Okhotsk ainsi que la mer du Japon, d'ailleurs, ont une faune qui compte également des espèces propres à toutes ces régions. Outre de nombreux Oiseaux, des Mammifères tels que la Baleine grise, le Dauphin à ventre blanc, plusieurs Phoques et des Otaries sont les éléments les plus marquants. La Loutre de mer, un géant dans le groupe, puisqu'elle peut atteindre 1,80 m, ajoute à l'originalité du peuplement. Mais l'élément le plus remarquable de cette faune était la Rhytine géante *(Rytina gigas)*, ou Vache marine, Sirénien classé près des Lamantins et des Dugongs. L'espèce, découverte en 1741, est aujourd'hui disparue.

La toundra

Bordant au nord l'Eurasie, c'est un milieu aux conditions écologiques sévères. Le sol est gelé sur une grande profondeur pendant toute l'année et recouvert de neige neuf mois sur douze. La vie animale, très particulière, est sous la dépendance de facteurs écologiques spéciaux, comme l'éclairement, qui dure pratiquement vingt-quatre heures sur vingt-quatre pendant le bref été. Dans le peuplement animal, on compte de nombreux endémiques, en particulier si l'on admet dans cette zone le prolongement américain. Citons parmi les Mammifères le Renard arctique *(Alopex lagopus)* et le Lemming à collier *(Dicrostonyx torquatus)*, et parmi les Oiseaux la Chouette harfang *(Nyctea scandiaca)*, le Bruant de Laponie *(Calcarius lapponicus)* et le Bruant des neiges *(Plectrophenax nivalis)*. De nombreuses autres espèces hantent encore la toundra, mais leur aire de distribution déborde parfois assez largement ce biotope ; le Lemming commun *(Lemmus lemmus)* et deux autres espèces (*L. obensis* et *L. sibiricus*), le Renne ainsi que de nombreux Oiseaux, dont le Cygne de Bewick *(Cygnus Bewicki)* et le Cygne commun *(Cygnus cygnus)*, sont dans ce cas.

Dans les régions polaires de l'Arctique au nord de la toundra, domaine de l'Ours blanc *(Thalarctos maritimus)*, vivent en outre de nombreuses espèces de Phoques. Mais, dans cette faune, les éléments les plus typiques sont le Morse *(Odobenus rosmarus)*, l'Éléphant de mer *(Mirounga leonina)* et les Alcidés, ou Pingouins.

Les forêts

Faisant suite vers le sud à la toundra par l'intermédiaire d'un faciès arboré assez lâche, elles sont d'abord des formations froides. La *taïga*, qui constitue l'aire forestière la plus étendue de notre globe, est formée de Conifères (Épicéas, Cèdres, Mélèzes). Les Bouleaux et les Trembles apparaissent au bord des rivières. Les précipitations sont peu élevées. Elles sont de l'ordre de 500 mm et constituées presque exclusivement de neige. Le sol ne gèle pas en profondeur comme dans la toundra. La faune qui donne à la taïga son caractère propre comprend d'abord plusieurs espèces liées aux Conifères : des Oiseaux, dont le Dur-Bec des Sapins *(Pinicola enucleator)*, le Casse-Noix *(Nucifraga caryocatactes)*, des Becs-Croisés des Sapins *(Loxia curvirostra, L. leucoptera)* ; des Mammifères, dont l'Élan *(Alces alces)*, des Campagnols et un Lemming. Cette faune est recherchée par de nombreux prédateurs : Zibeline, plusieurs Chouettes *(Strix nebulosa, Surnia ulula, Ægolius funereus)*. Le Glouton *(Gulo gulo)* est une des espèces les plus caractéristiques de la taïga. Parmi les espèces communes à la taïga et à la forêt européenne, nous citerons l'Ours brun, le Lynx, le Blaireau, le Grand Duc, le Grand Corbeau, de nombreux Passereaux.

La *forêt européenne* est constituée par des essences plus variées. Les biotopes sont également moins uniformes, et le climat est beaucoup moins sévère. La faune entomologique est riche, et les insectivores sont, de ce fait, plus nombreux que dans la taïga. On compte plus de vingt espèces de Chauves-Souris, un Hérisson endémique *(Erinaceus europœus)*, des Taupes, des Musaraignes, dont une espèce subaquatique *(Neomys fodiens)*. Les Oiseaux insectivores sont également bien représentés. Les Merles, les Grives, les Fauvettes, les Rouges-Gorges, les Corvidés, les Loriots, les Pics, les Merles d'eau abondent. De grands herbivores, de plus en plus rares, sont encore les hôtes de la forêt européenne : Bisons, Élans, Cerfs, Chevreuils. Des Lièvres, Lapins, Mulots figurent également parmi les espèces qui habitent cette forêt. Nous pouvons grouper sous l'expression de *faune errante de la forêt* les Sangliers, les Loups, les Chats sauvages *(Felis silvestris)*. En Extrême-Orient, dans la région du fleuve Amour, en Mandchourie et en Corée du Nord, les forêts caducifoliées sont des forêts mixtes formées d'essences européennes, sibériennes et tropicales. Ces curieuses forêts sont luxuriantes en été grâce à l'abondance des pluies tièdes de la mousson estivale, mais plus mortes en hiver que la taïga lorsque souffle le vent du nord. Contrairement à toutes suppositions, le peuplement animal n'est pas un simple mélange de faunes. Il comprend de nombreux éléments particuliers. Le Chien viverrin *(Nyctereutes procyonides)*, le Chevrotain Porte-Musc *(Moschus moschiferus)*, le Lièvre mandchou *(Lepus brachyurus)*, le Cerf-Sika *(Cervus nippon)*, des Taupes, un Hamster, un Lemming sont parmi les Mammifères les formes les plus caractéristiques. Parmi les Oiseaux, citons le Faisan mandchou, le Canard mandarin, la Grue de Mandchourie. Quelques espèces appartenant à l'un ou l'autre domaine se maintiennent néanmoins malgré la superposition des climats. Parmi les éléments du Nord, notons l'Ours brun, le Lynx, le Renard... Parmi les éléments montagnards, l'Ours noir du Tibet et le Goral. Le Tigre *(Panthera tigris)*, la Panthère *(P. pardus)*, le Chat-Tigre *(Felis bengalensis)* et quelques Oiseaux sont, eux, d'origine tropicale.

Les steppes

Elles occupent en Eurasie une vaste zone ininterrompue qui s'étend de la Hongrie à la Mongolie et au Tibet. Ce paysage ouvert, qui s'oppose en cela au précédent, possède une faune bien différente. Les conditions climatiques des steppes de l'Asie centrale sont bien particulières. La température est très basse et peut atteindre – 20 à – 40 °C. En été, elle est fréquemment supérieure à 40 °C. Si au printemps la steppe, prairie émaillée de mille fleurs, est un enchantement, en été c'est un paysage brûlé par le soleil qui s'offre aux yeux du voyageur. Les éléments les plus typiques de la steppe sont l'Hémione, véritable Ane sauvage *(Hemionus hemippus)*, le Cheval de Prjevalski *(Equus caballus Prjevalskii)*, le Chameau *(Camelus bactrianus)*, la Saïga *(Saiga tatarica)*, des Gazelles. Une Antilope *(Procapra picticaudata)* et un Mouflon *(Ovis ammon)* peuplent les steppes d'altitude. Les Rongeurs sont également les hôtes typiques de la steppe. Ils vivent généralement en colonie pouvant atteindre un millier d'individus. Il convient de citer d'abord les Marmottes des steppes *(Marmota bobac)* et les Sousliks *(Citellus citellus, C. suslicus, C. pygmœus...)*. Les Campagnols, les Hamsters, les Souris des steppes, les Gerboises, les Mérions sont également nombreux. Les genres *Ellobius* et *Spalax*, endémiques remarquables, forment un groupe très spécial. Ces Rongeurs, en effet, miment curieusement les Taupes. Leur vie est exclusivement souterraine, et leurs yeux sont réduits à l'extrême. Ce sont en outre des fouisseurs extraordinaires, puisque les galeries de leurs terriers s'enfoncent jusqu'à 4 ou 5 m de profondeur. Toute une faune de prédateurs est liée à ce peuple de Rongeurs, dont la pullulation se trouve ainsi contenue. La plupart des prédateurs sont des formes propres à cette région : un Renard du désert *(Vulpes corsac)*, un Putois *(Mustela Eversmanni)*, un Chat *(Felis manul)*. Les Oiseaux les plus typiques sont l'Aigle des steppes *(Aquila nepalensis)*, l'Aigle impérial *(A. heliaca)*, la Buse *(Buteo buteo)*, des Faucons *(Falco tinnunculus, F. Naumanni, F. subbuteo, F. cherrug)* et le Grand Duc. Beaucoup d'autres Oiseaux hantent encore les steppes. La Grande Outarde, l'Outarde canepetière, des Perdrix, des Cailles, des Gangas, des Alouettes, la Corneille mantelée. Les Reptiles sont relativement peu abondants. Signalons cependant une Vipère des steppes *(Vipera ursini)* et un énorme Orvet *(Ophisaurus apodus)*.

Les déserts

Ils occupent en Asie de vastes espaces. Physionomiquement, il est parfois difficile de les séparer de la steppe. Leur

faune diffère pourtant de façon assez nette de celle de la steppe. D'une façon très générale, les températures sont en hiver moins basses dans les déserts que dans la steppe. Elles s'élèvent, par contre, davantage en été dans les déserts. La température du sol atteint cependant des valeurs peu élevées. Enfin, la présence de massifs dunaires souvent très étendus donne un aspect bien spécial à ces immenses étendues. La faune doit à ces sables bon nombre de ses éléments propres, notamment des Insectes Ténébrionidés. En Asie, le Chameau* de Bactriane pénètre dans les déserts. Mais son cousin le Dromadaire le supplante dans les zones les plus arides (Syrie, Arabie, Iran, Afghānistān, Pakistan de l'Ouest et nord de l'Inde). En fait, *Camelus bactrianus* est surtout un animal de steppe qui supporte mieux le froid que la grande chaleur. Parmi les espèces les plus typiques des déserts de l'Asie, il faut citer l'Onagre des déserts d'Iran *(Hemionus onager)*, l'Oryx d'Arabie *(Oryx leucoryx)*, d'affinité africaine. Les Rongeurs forment toujours dans les déserts un élément important. Là, comme dans les steppes, nous trouvons beaucoup d'endémiques : le Lérot d'Arabie *(Eliomys melanurus)*, le Mérion royal *(Meriones rex)*, des Gerbilles (*Gerbillus pœcilops* et *G. famulus*), un Acomys doré *(Acomys russatus)*. Certains éléments, enfin, sont communs aux déserts d'Asie centrale et au Sahara : la Gerboise *(Jaculus jaculus)* et un Psammomys *(Psammomys obesus)* par exemple. Parmi les prédateurs, nous notons deux Renards *(Vulpes leucopus, V. famelicus)*, le Caracal et quatre espèces de Chats : le Chat de la jungle *(Felis chaus)*, le Chat ganté *(F. libyca)*, le Chat du désert *(F. margarita)* et un autre Chat *(F. manul)*, faune que nous retrouvons en majeure partie au Sahara. Oiseaux et Reptiles présentent aussi beaucoup d'affinités avec la faune saharienne ; mais il existe de nombreux éléments propres à l'Asie. Le *Podoces Panderi* (et ses races) est sans doute l'espèce la plus typique. Nous signalerons également un Ganga *(Pterocles orientalis)*, qui présente sur la face sternale, entre la peau et les muscles, une chambre remplie d'air. C'est à la faveur de ce dispositif que l'Oiseau aurait la possibilité de se reposer sur les sols surchauffés. De nombreuses espèces d'Alouettes, des Traquets, des Fauvettes, des Moineaux, des Saxouls *(Passer ammodendri)*, des Pies-Grièches se maintiennent également dans ces déserts et sont, par places, abondants. Nous noterons encore l'Outarde du désert *(Otis undulata)* et quelques Oiseaux de proie : Aigle impérial, Aigle des steppes, Chevêche du désert.

Les montagnes

En Eurasie, elles ont un rôle important non seulement en tant que refuge pour beaucoup d'espèces menacées de disparition, mais aussi en tant qu'habitat de nombreux éléments originaux. Bien des groupes ont pu s'y différencier à l'extrême, notamment parmi les Insectes (Carabes). En Europe, le Chamois *(Rupicapra rupicapra)* et son vicariant pyrénéen, l'Isard, dont la distribution vers l'est ne dépasse pas le Caucase, peuvent être considérés comme endémiques. Le Bouquetin, par contre, est distribué dans toute l'Eurasie. Malgré l'apparition çà et là de races tout juste isolées, l'espèce demeure la même de l'Éthiopie à la Mongolie. La forme de l'Afghānistān, *Capra Falconeri*, constitue peut-être une espèce distincte. Parmi ces éléments montagnards de l'Asie, il convient de citer le Mouflon *(Ovis ammon)*, quelques espèces de Marmottes et des Desmans. En Asie centrale, trois grands Ongulés sont habituellement considérés comme des éléments très caractéristiques des hauts plateaux. Ce sont le Yack *(Poephagus grunniens)*, le Chiru *(Pantholops Hodgsoni)*, Antilope à faciès de Saïga, et la Gazelle de Prjevalski *(Procapra picticaudata)*. L'Once, ou Panthère des neiges *(Panthera uncia)*, est un prédateur redoutable des Bouquetins et des Marmottes. Mais les éléments les plus remarquables s'observent dans l'Himālaya. Ce sont le Mouton bleu, ou Bharal *(Pseudois nayaur)*, le Takin *(Budorcas taxicolor)* et trois Ongulés : le Goral *(Nemorhœdus goral)*, le Thar *(Hemitragus jemlahicus)* et le Serow *(Capricornis sumatraensis)*. L'Ours à collier *(Selenarctos tibetanus)*, plusieurs Singes, le Grand et le Petit Panda figurent aussi parmi les espèces les plus intéressantes de l'Himālaya. Ajoutons que dans les montagnes de l'Asie se sont différenciés de nombreux Gallinacés, dont la Poule de Bankiva *(Gallus gallus)*, ancêtre supposé de la Poule domestique. Une partie de la faune de ces montagnes est constituée par des éléments steppiques. Le Kiang, ou Hémione du Tibet *(Hemionus kiang)*, un Souslik *(Citellus relictus)*, des Gangas, un Agame *(Phrynocephalus Theobaldi)*, qui se rencontre jusqu'à 5 400 m d'altitude, sont des exemples de cette faune subdésertique, qui conquiert les montagnes à la faveur des influences steppiques se manifestant parfois en altitude. De même se retrouvent dans certaines montagnes, les conditions écologiques étant parfois comparables, des éléments de la toundra ou de la taïga.

L'Asie tropicale

Au sud, elle s'oppose à l'énorme masse septentrionale de l'Asie tempérée. Le climat est généralement chaud et humide. La végétation, exubérante, est celle des tropiques ; par son aspect, elle fait songer à l'Afrique ou à l'Amérique, et cela est également vrai pour la faune. Tout se passe comme si, au niveau de l'équateur, une large bande de territoires analogues était à l'origine du monde des tropiques. Les faunes, que ce soit celle des Vertébrés ou celle des Invertébrés, présentent un aspect semblable. Cette notion de continuité est beaucoup plus sensible au niveau des tropiques qu'elle ne l'est ailleurs. Quoi qu'il en soit, il semble actuellement acquis que des contacts durables ont eu lieu entre l'Afrique et l'Asie, contacts qui se situent d'ailleurs non seulement au niveau de l'Arabie, mais aussi plus au sud. Ces contacts sont anciens, car les espèces (parfois les genres) apparaissent comme très différentes. Néanmoins, il existe en Asie tropicale des familles propres à cette région et dont beaucoup se sont différenciées sur place. Le monde des Poissons d'eau douce, comme d'ailleurs sur les autres continents, nous apporte les meilleurs exemples.

La mangrove

La Perche grimpeuse, ou Anabas *(Anabas testudineus)*, est un élément caractéristique de la mangrove asiatique. Elle vit dans l'eau à marée haute et grimpe sur les racines des Palétuviers à marée basse en s'aidant de ses épines. Elle respire à l'aide de lames membraneuses fonctionnant comme des poumons dans un air, il est vrai, constamment humide.

La mangrove abrite encore les Périophtalmes, qui, eux, vivent aussi hors de l'eau pendant un temps assez long, mais sans dispositifs respiratoires particuliers. Elle donne asile à beaucoup d'autres animaux : des Crabes, des Serpents marins, des Varans, des Crocodiles de mer. Le Dugong (Sirénien) et le curieux Singe *Nasalis larvatus* comptent parmi les formes les plus intéressantes de la mangrove.

Les marécages

En Asie tropicale, ils sont peuplés par des Rhinocéros *(Rhinoceros unicornis, R. sondaicus, Didermocerus sumatranus)*, des Buffles, des Éléphants *(Elephas indicus)*, des Tapirs, des Sangliers géants *(Sus barbatus)* et par une multitude d'Oiseaux.

Les *fleuves* sont le refuge d'un Cétacé *(Platanista gangetica)* et d'un Crocodile *(Gavialis gangeticus)*, le Crocodile du Gange.

Les savanes et forêts claires

Celles de l'Asie ressemblent beaucoup à celles de l'Afrique, mais leur faune est peu comparable. En effet, des groupes tels que celui des Gazelles et des Antilopes ne s'observent que dans les régions situées entre l'Arabie et l'Inde. Nous pouvons rencontrer dans ces savanes et forêts claires une Gazelle *(Gazella gazella)* et trois Antilopes (*Antilope cervicapra, Boselaphus tragocamelus* et *Tetracerus quadricornis*). Il existe également là un Boviné caractéristique, le Gaur, ou Bison indien. On observe dans les forêts claires de nombreux Cervidés. Le Cerf d'Aristote *(Rusa unicolor)*, le Cerf de Duvaucel *(Rucervus Duvauceli)*, le Cerf-Cochon *(Hyelaphus porcinus)*, le Cervule *(Muntiacus muntjac)*, le Chevrotain *(Tragulus javanicus)* figurent parmi les espèces les plus typiques du groupe. Mentionnons encore de nombreux prédateurs : le Lion, qui demeure dans l'Inde à l'état de relique (forêt de Gir), le Tigre, la Panthère *(Panthera pardus, P. nebulosa)*, plusieurs Chats *(Felis bengalensis, F. marmorata, F. Temmincki)* et un Chien sauvage *(Cuon)*. De nombreux Oiseaux peuplent également ces savanes : des Tisserins, des Alouettes du genre *Mirafra*, des Saxicoles, des Pies-Grièches, des Perruches...

La grande forêt

La grande forêt asiatique demeure à peu près intacte sur de vastes étendues. Mais la forêt secondaire, qui s'est installée en de nombreux endroits, est également intéressante, car les espèces que l'on y rencontre diffèrent de celles qui peuplent la forêt primaire. Ainsi, parmi les Singes, l'Orang-Outan et les Gibbons recherchent la forêt vierge, alors que les Semnopithèques et les Macaques sont des hôtes de la forêt secondaire. Parmi les espèces endémiques de la grande forêt, les *Tupaia* méritent tout particulièrement d'être cités, puisqu'ils sont considérés comme des Primates très archaïques, les plus primitifs sans doute. Là vivent aussi exclusivement les Galéopithèques, constituant à eux seuls un ordre par-

ticulier. Mention doit également être faite de plusieurs espèces de Tarsiens, des Loris, des Nycticèbes. Les Singes supérieurs sont représentés par des Macaques et des Semnopithèques. Parmi les Anthropoïdes, nous remarquons l'Orang-Outan *(Pongo pygmæus)* et des Gibbons. Les Rongeurs sont représentés par des Écureuils, des Rats, des Souris, des Porcs-Épics, un Lièvre et un Lapin, le Lapin de Sumatra *(Nesolagus)*, à pelage zébré de noir. Dans le groupe des Écureuils, les espèces du genre *Ratufa* atteignent parfois 1 m de longueur ; les espèces dites « volantes » sont nombreuses, et, dans le genre *Petaurista*, la taille de certaines espèces peut atteindre également 1 m de longueur. D'autres groupes tels que des Hérissons (Gymnures des genres *Echinosorex* et *Hylomys*), plusieurs genres de Taupes *(Uropsilus, Mogera, Scapanulus)*, une Musaraigne géante *(Suncus murinus)*, de la taille d'un Rat d'égout, figurent encore parmi les éléments marquants de cette faune. Les prédateurs sont représentés par le Tigre, deux espèces de Panthère et de nombreux autres Félins. Citons, pour clore cette brève revue, deux Ours noirs propres à la région orientale : l'Ours paresseux *(Melursus ursinus)* et l'Ours des Cocotiers *(Helarctos malayanus)*. Les Oiseaux de la région orientale forment une faune qui a la particularité de ne pas s'étendre au-delà de la plate-forme de la Sonde (ligne de Wallace). Cette faune compte néanmoins peu de formes endémiques. La famille des Ægithinidés semble propre à cette région. L'Oiseau bleu des fées *(Irena puella)* en est un des plus remarquables représentants. Une seconde famille présente une distribution comparable : la famille des Phasianidés. Parmi ceux-ci se placent les Paons *(Pavo)*, le Grand Argus *(Argusianus argus)* et le *Rheinardia ocellata*, connu pour sa danse nuptiale, prélude à l'accouplement. Les Bulbuls (Pycnonotidés), les Souïmangas (Nectariniidés), ou Oiseaux-Mouches de la région orientale et de l'Afrique, se rencontrent aussi fréquemment. Le Dragon volant *(Draco volans)* et le Varan (ou Dragon) de Komodo *(Varanus komodoensis)* figurent parmi les espèces les plus curieuses du groupe des Reptiles. L'Asie tropicale est aussi le pays des Papillons géants tels que les Ornithoptères.

La faune du continent africain

Le continent africain, émergé depuis plus de 300 millions d'années, donne asile à une faune dont l'évolution s'est accomplie pour beaucoup d'espèces sur le continent même. Cette faune est demeurée à l'abri de tout apport extérieur pendant de très longues périodes. Certains groupes, les Antilopes notamment, atteignent une richesse de formes extraordinaire, et des lignées entières de Primates ont pu s'isoler et se différencier. Cet isolement du continent pendant de très longues périodes n'exclut pourtant pas complètement des contacts avec d'autres régions pendant certaines époques géologiques. La distribution des Dinosaures, qui au Jurassique et au Crétacé s'étend au monde entier, ne peut trouver une explication que dans des relations continentales suffisamment durables. On sait que le bouclier africain a été en contact avec l'Inde, mais qu'il a été durablement isolé de l'Eurasie, au nord, par la Mésogée, dont notre actuelle mer Méditerranée est un vestige. Des relations continentales ont probablement existé avec l'Amérique au Jurassique. Mais, dès la fin du Secondaire, l'Afrique avait déjà acquis une forme très voisine de celle qu'elle a actuellement. Le sous-continent malgache est, dès cette époque, séparé de l'Afrique, mais demeure en relation avec l'Inde. L'Arabie, qui, pour certains groupes zoologiques, est africaine, demeure rattachée au continent jusqu'à la formation de la mer Rouge, au Pliocène supérieur. Elle se trouve d'ailleurs isolée de l'Asie jusqu'au Pliocène inférieur, prolongeant l'Afrique au nord-est. L'Afrique du Nord, ou Berbérie, est un domaine géologiquement et biologiquement indépendant du continent africain jusque sur la fin du Tertiaire. Elle apparaît à l'Éocène, puis disparaît presque entièrement pour émerger de nouveau et faire corps avec le continent africain à la fin de l'Oligocène. Elle n'est donc pas africaine, mais méditerranéenne ; son histoire est liée à celle de la Mésogée et non à celle du bouclier africain.

La végétation africaine révèle une certaine symétrie écologique de part et d'autre de l'équateur. La zone équatoriale est occupée en effet par deux blocs forestiers, dont le plus important, le bloc oriental, occupe la majeure partie du bassin du Congo au niveau de l'équateur. La grande forêt se maintient là à la faveur de précipitations importantes (de 1,50 m à plus de 3 m) et d'une température chaude comprise entre 22 et 26 °C. Ce climat est, en outre, relativement constant au cours de l'année et s'oppose en cela à celui des autres régions de l'Afrique. Au nord et au sud de cette zone apparaissent les forêts claires et les savanes, où les précipitations sont moins élevées (de 0,80 à 1,60 m) et où les températures s'élèvent davantage, mais où le climat accuse des variations saisonnières notables. Les forêts claires sont séparées du Sahara, au nord, et du Namib, au sud, par une zone de savanes appauvries (zone sahélienne et Kalahari), qui, d'une certaine manière, font le passage vers le désert. Enfin, une zone de steppes ou de prairies tropicales s'interpose aux deux extrémités du continent entre la région méditerranéenne, au nord, et le maquis du Cap, au sud. Cette symétrie que nous observons dans le climat et la végétation est moins sensible dans le peuplement animal. Elle se remarque surtout dans les types écologiques de groupements. Le Buffle et quelques autres espèces occupent cependant la zone des forêts claires au nord et au sud de l'équateur. Mais des groupes entiers, notamment dans les Insectes, diffèrent de part et d'autre de cette ligne.

Une brève revue des faunes fossiles du continent africain nous permet de comprendre comment la faune actuelle a pu prendre naissance. C'est ainsi que l'on sait qu'il existait déjà au Tertiaire des ancêtres possibles des espèces actuelles. Parmi ces ancêtres, il faut mentionner des Hipparions, des Giraffidés (en particulier le genre *Samotherium*, qui évoque l'Okapi actuel), des Rhinocéros, des Oryctéropes, des Autruches, des Tortues. Les Zèbres se manifestent dès la fin du Tertiaire. On connaît également des Lémuriens, des Simiens, des Anthropomorphes. Parmi ceux-ci, les *Limnopithecus* semblent annoncer les Hominiens. Au Quaternaire, la faune africaine est déjà plus qu'esquissée. L'Hippopotame actuel *(Hippopotamus amphibius)* existe en Afrique du Nord et en Afrique orientale. Les genres *Gazella, Oryx, Bubalus* ont également fait leur apparition. À cette même époque, *Australopithecus africanus*, avec un cerveau de 700 cm^3, marque sans doute le début de l'humanité.

La faune de l'Afrique des tropiques a pour premier caractère une collection de Poissons d'eau douce incroyablement riche. Cette faune comprend en effet une quinzaine de familles de Poissons propres au continent. Deux remarquables reliques, les Polyptères et les Protoptères, dont l'évolution s'est pour ainsi dire arrêtée il y a des millions d'années si l'on en juge d'après les espèces fossiles que nous connaissons, doivent d'abord être mentionnées. Le groupe des Brachioptérygiens comprend une dizaine d'espèces exclusivement africaines. Celles-ci sont réparties en deux genres : les *Polypterus* et les *Calamoichthys*. Parmi les formes intéressantes formant cette faune des Poissons africains, il convient encore de citer les Dipneustes *(Protopterus)*, dont certains ont la possibilité de s'enfoncer dans la vase et d'y survivre lorsque la saison sèche fait son apparition, les Poissons électriques *(Gymnarchus niloticus, Malapterurus electricus)*, les Silures (250 espèces), les Cichlidés *(Tilapia, Tylochromis, Haplochromis)*, les Poissons-Tigres *(Hydrocyon goliath)*, les Tétraodons *(Tetraodons mbu)*, qui, hors de l'eau, se gonflent comme un ballon, le Capitaine *(Lates niloticus)*, Poisson africain le plus connu.

La savane

Le second caractère de la faune africaine réside dans la richesse des espèces de la savane. Ce faciès occupe en Afrique des étendues considérables. Les Antilopes sont, avec les Bovidés, des animaux très typiques de la savane. Les Girafes, les Phacochères, les Hippopotames, les Rhinocéros (*Diceros bicornis*, ou Rhinocéros noir, et *Ceratorhinus simum*, ou Rhinocéros blanc), les Zèbres (*Dolichohippus Grevyi, Hippotigris quagga* et *H. zebra)* entrent encore dans la biocénose des savanes africaines. Quant aux Éléphants, on semble s'accorder à reconnaître deux espèces : l'Éléphant d'Afrique *(Loxodonta africana)*, forme de savane, et l'Éléphant de forêt *(L. cyclotis)*. Parmi les Damans et les Rongeurs, nous remarquons des Écureuils, le Rat palmiste, le Rat de Gambie, les *Heterocephalus* — ces derniers présentent la morphologie et la physiologie des espèces inféodées au milieu souterrain —, les Lièvres sauteurs, qui miment les Kangourous, et le véritable Lièvre, *Lepus capensis*. Les savanes hébergent aussi l'Oryctérope *(Orycteropus afer)*, forme curieusement archaïque qui recherche les Termites. Toute cette faune est maintenue en équilibre par plusieurs carnassiers : le Lion (*Panthera leo = Felis leo*), la Panthère *(Panthera pardus)*, le Guépard *(Acinonyx jubatus)*, le Lycaon *(Lycaon pictus)*, la Hyène (3 espèces) et divers petits carnassiers, dont le Lynx et le Serval. Les Mangoustes figurent encore parmi les Carnivores de la savane. Tout un peuple d'insectivores habite également ce milieu. Mais un des groupes les plus intéressants des savanes est celui que forment les Primates. De nombreux Singes (Patas [*Erythrocebus patas*],

Grivet [*Cercopithecus æthiops*], Babouin [*Papio papio*, etc.], Mandrill [*Mandrillus sphinx*]) vivent normalement dans les arbres, mais descendent souvent sur le sol. Parmi les Oiseaux, nous citerons l'Autruche *(Struthio camelus)*, le Vautour géant, les Aigles, les Serpentaires et des endémiques que sont le Bec-en-Sabot *(Balæniceps rex)*, l'Ombrette, les Touracos, les Nectarinés, les Pintades... Quant aux Reptiles, mention doit être faite du Python de Seba *(Python Sebæ)*, du Python royal *(P. regius)*, du Naja *(Naja melanoleuca, N. nigricollis)* et des *Dendroaspis*, ou Serpents des Bananiers. Les Insectes sont incroyablement nombreux ; parmi eux, des Coléoptères Scarabéidés coprophages sont souvent liés aux grands animaux de la savane, dont ils exploitent les déchets.

La grande forêt africaine

C'est un milieu fermé, qui s'oppose aux savanes à la fois par son climat beaucoup plus humide, par ses températures sans écarts importants et par sa végétation riche, variée et exceptionnellement dense. D'une façon générale, les Antilopes forestières sont beaucoup plus petites que celles des savanes. Ce sont des espèces à cornes courtes et droites, à pelage plus sombre. Elles appartiennent aux genres *Cephalophus, Hylarnus* et *Neotragus*. Le Bango est une grande Antilope des clairières de la forêt primaire. L'Okapi *(Okapia Johnstoni)* est également un hôte remarquable de la forêt ombrophile. Nous citerons aussi deux Cochons sauvages : l'Hylochère et la Potamochère. L'Hippopotame nain *(Chœropus liberiensis)* vit dans les zones marécageuses. Les Carnivores sont moins nombreux dans la grande forêt que dans les savanes. La Panthère *(Panthera pardus)*, un grand Chat, le Chat doré *(Felis aurata)*, de nombreuses Genettes *(Genetta maculata, G. tigrina, G. servalina, Poiana Richardsoni, Nandinia binotata)* sont les espèces les plus fréquentes. Des Musaraignes représentent essentiellement les Insectivores. Parmi les animaux curieux de la grande forêt, il faut citer les Pangolins. Le Pangolin géant *(Manis gigantea)* est terrestre, alors que le Pangolin commun et le Pangolin à longue queue *(Phataginus tricuspis, Uromanis longicaudata)* sont arboricoles. Le peuplement forestier comprend aussi de nombreux Singes. Parmi les Lémuriens, citons les Pottos, les Arctocèbes et les Galagos *(Perodicticus potto, Arctocebus calabarensis, Galago Alleni, G. Demidovi...)*. Quant aux Simiens, il convient de mentionner d'abord le groupe important des Colobes *(Colobus badius, C. verus, C. polykomos)*, puis le groupe des Cercopithèques *(Cercopithecus mona, C. pogonias, C. nictitans..., Cercocebus æthiops, C. lunulatus...)*, où se place le plus petit Simien africain, le Talapoin *(Miopithecus talapoin)*. Il nous faut encore citer les Drills *(Mandrillus leucophæus)*, les Mandrills *(M. sphinx)*, le Chimpanzé *(Pan troglodytes)*, le Gorille *(Gorilla gorilla gorilla)* et le Gorille de montagne *(G. g. Beringei)*. Les Oiseaux de la forêt sont nombreux et curieux : Touracos, Souïmangas, Rapaces. Un Paon *(Afropavo congensis)*, Oiseau insolite pour ce continent, a été découvert il y a une cinquantaine d'années. Les Reptiles se rencontrent souvent. Les Caméléons *(Rhampholeon)*, les Najas, les Pythons, la *Bitis*, le Mamba noir *(Dendroaspis Jamesoni)* sont parmi les plus fréquents. La Grenouille Goliath, bien connue, atteint une longueur de 30 cm ; elle hante les fleuves de l'Afrique équatoriale. Rappelons enfin que des Insectes de tous ordres peuplent aussi la grande forêt : Termites *(Macrotermes)*, Cétoines géantes *(Goliathus)*...

Les montagnes

Dans les montagnes parfois très élevées vivent quelques formes particulières. Mais cette faune est habituellement peu différenciée. Parmi les Insectes, on a pourtant décrit de nombreux endémiques (Kilimandjaro).

Les déserts

Largement en contact au nord et au sud avec les savanes, les déserts ont néanmoins une faune comprenant des éléments différents. Le Sahara (v. désert), malgré la faible densité de sa végétation, est peuplé par quelques espèces de grande taille telles que l'Addax *(Addax nasomaculatus)*, l'Oryx *(Oryx algazel)*, les Gazelles (*Gazella dorcas, G. leptoceros* et *G. dama*). Les montagnes donnent asile au Mouflon à manchettes *(Ammotragus lervia)*. Les Rongeurs sont nombreux : la Gerboise *(Jaculus jaculus)*, plusieurs espèces de Gerbilles, le Rat épineux, le Goundi *(Ctenodactylus goundi)* et le Lièvre du désert *(Lepus Whitakeri)*. Plusieurs Carnassiers vivent aussi au désert : le Fennec *(Fennecus zerda)*, des Renards, des Chats sauvages, le Chacal *(Canis aureus)* et la Hyène rayée. Parmi les Oiseaux, des Alouettes, des Traquets, la Fauvette naine, le Courvite isabelle, la Pie-Grièche, des Gangas et l'Outarde houbara comptent parmi des espèces caractéristiques. Les Reptiles sont relativement bien représentés : le Varan du désert *(Varanus griseus)*, les Vipères à cornes (*Cerastes cerastes* et *C. vipera*) et les Scinques, ou Poissons de sable, peuvent être considérés comme les hôtes habituels du Sahara. Les sables abritent encore une importante faune d'Insectes très spécialisés. En Afrique du Sud, le Kalahari se distingue difficilement des savanes qui l'entourent. Ses sables, par les espèces qui y vivent, permettent seulement d'entrevoir une différence de peuplement. Mais le Namib a une faune mieux caractérisée, bien que là, également, des éléments soient communs au désert et à la savane.

L'Afrique subtropicale

De part et d'autre de l'Afrique des tropiques, il existe deux domaines faunistiques bien différents, que l'on désigne de plus en plus sous le terme d'« Afrique subtropicale ». Il s'agit de la Berbérie, ou Maghreb, au nord (Maroc, Algérie, Tunisie) et de l'Afrique australe au sud. En Afrique du Nord, la faune comprend des espèces d'origine tropicale et des espèces d'origine paléarctique. Nous citerons parmi les formes d'origine tropicale le Renard famélique, le Chacal doré, la Hyène rayée, la Mangouste, la Genette, le Lynx, le Serval, la Panthère (rare), le Lion et le Guépard, ces deux dernières espèces maintenant disparues ; parmi les espèces paléarctiques, le Cerf *(Cervus elaphus)*, le Sanglier, le Renard, la Belette de Numidie, la Loutre, le Lapin *(Oryctolagus cuniculus)*... Le Macaque de Berbérie *(Macaca sylvanus)* est une espèce propre à l'Afrique du Nord.

L'Afrique du Sud est de caractère plus sensiblement tropical que l'Afrique du Nord. Elle se présente sous l'aspect d'une curieuse mosaïque écologique où figurent la plupart des milieux africains, mais sa faune demeure assez typiquement tropicale, sauf peut-être dans le maquis du Cap, où cette influence s'atténue de façon assez nette (Insectes notamment).

La faune de l'Amérique

La faune de l'Amérique du Nord prolonge vers l'ouest, dans une certaine mesure, celle de l'Eurasie. Les animaux des grandes forêts de Conifères de la zone septentrionale sont sensiblement les mêmes que ceux de cette région prise dans le nord du continent eurasiatique. La région sonorienne, plus au sud, possède au contraire une faune remarquablement différenciée. Cette faune sonorienne, formée d'éléments néotropicaux, auxquels s'ajoutent des éléments holarctiques, occupe la majeure partie des États-Unis et du Mexique. La végétation de l'Amérique du Nord forme un ensemble assez complexe, où nous retrouvons au nord la toundra, puis, au sud de celle-ci, la zone des Conifères ; au sud-ouest, une vaste zone de végétation désertique est en contact à l'est avec une zone importante de prairies ; le bassin du Mississippi, plus à l'est, est occupé par des forêts décidues ; des forêts de Conifères particuliers occupent la presqu'île de Floride.

La toundra

Les Mammifères et les Oiseaux de la *toundra* sont identiques à ceux de la toundra de l'Eurasie (Harfang, Lagopèdes, Oiseaux de mer divers...). En Amérique du Nord, le Renne, que l'on appelle *Caribou*, fait partie de ce même peuplement. Le Bison américain est peu différent du Bison d'Europe.

La faune sonorienne

La faune sonorienne, estimée pour les Mammifères à près de 400 espèces, peut être divisée en deux groupes d'inégale importance : un groupe occidental, qui compte près de 300 espèces, et un groupe oriental, avec seulement une centaine d'espèces.

Les éléments les plus caractéristiques de cette faune de l'est sont le Cerf de Virginie *(Odocoileus virginianus)*, plusieurs espèces de Taupes, une Musaraigne à salive venimeuse *(Blarina brevicauda)*, un Marsupial, l'Opossum *(Didelphis marsupialis)*, un Écureuil gris *(Sciurus carolinensis)*, un Raton laveur *(Procyon lotor)*, le Skunks *(Mephitis mephitis)*, le Bobcat *(Lynx rufus)*, des Renards, un Porc-Épic. Parmi les Oiseaux, nous noterons le Dindon sauvage *(Meleagris gallopavo)*, de nombreux Pics, des Rapaces.

La faune du sud-est des États-Unis

Elle est d'affinité nettement tropicale. Elle a pour principal caractère une grande richesse en Amphibiens et en Reptiles. Les Urodèles sont extraordinairement diversifiés. Serpents et Tortues prolifèrent. L'Alligator du Mississippi, abondant autrefois, est devenu rare. Le bassin du Mississippi donne encore asile à plusieurs Poissons particuliers, véritables reliques aquatiques *(Polyodon, Amia)*. Des Mammifères amphibies tels que le Rat musqué font également partie de cette faune. Citons encore des prédateurs tels que

le Puma (*Felis* [*Puma*] *concolor*). La prairie, qui occupe le centre des États-Unis, est peuplée par quelques espèces très caractéristiques : le Bison *(Bison americanus)*, l'Antilocapre *(Antilocapra americana)*, le « Chien » de prairie, Rongeur cousin des Marmottes, le Coyote *(Canis latrans)*. Le Chien de prairie a un prédateur qui lui est propre : le Furet à pieds noirs *(Mustela nigripes)*. Toute une faune d'Oiseaux est inféodée à la prairie, et notamment les Tétraonidés : Poule des armoises *(Centrophasianus urophasianus)*, Poule des prairies *(Tympanuchus cupido)*, Gelinotte *(Pediocetes phasianellus)*.

La faune des montagnes Rocheuses

La faune des montagnes Rocheuses, dans l'ouest des États-Unis, est demeurée à peu près intacte. Des populations importantes d'Ours s'y sont maintenues (Ours noir et Grizzly). Le Wapiti *(Cervus canadensis)* et le Cerf-Mulet *(Odocoileus hemionus)* y forment des peuplements encore assez denses. La Chèvre des Rocheuses *(Oreamnos americanus)*, le Bighorn *(Ovis canadensis)*, le Mouflon pachycère hantent les régions les plus escarpées. Notons enfin que le rivage du Pacifique héberge plusieurs espèces de Pinnipèdes : l'Otarie de Californie *(Zalophus californianus)*, l'Otarie de Steller *(Eumetopias jubata)*, etc., et un Éléphant de mer *(Mirounga angustirostris)*.

Les déserts

Les déserts de la partie centrale du continent nord-américain ont une faune relativement riche. Dans ces déserts, d'ailleurs très atténués, se maintiennent de nombreux Mammifères très différents phylogéniquement de ceux de l'Ancien Monde, mais présentant des particularités bioécologiques comparables. On y trouve d'abord des Rongeurs : Écureuils terrestres (plusieurs espèces de *Citellus*), Rats à poche *(Perognathus)*, Rats-Kangourous *(Dipodomys)*, Lapins du genre *Sylvilagus*, Lièvres du genre *Lepus* (plusieurs espèces). On y trouve encore des Cerfs-Mulets et des Pécaris. La présence de tous ces herbivores entraîne celle de nombreux prédateurs : « Ringtail » *(Bassariscus astutus)*, Skunks, Blaireaux, Renards, Coyote et « Kitfox » *(Vulpes velox)*, qui rappelle par ses oreilles les Renards sahariens. Trois Félins remarquables font également partie de la biocénose : le Jaguar *(Felis onca)*, le Puma *(F. concolor)* et le curieux « Bobcat » *(Lynx rufus)*. Une riche faune d'Oiseaux existe aussi, et il nous faut mentionner parmi ceux-ci le Coucou terrestre *(Geococcyx californianus)* et la Chouette des Cactus *(Micrathene Whitneyi)*. De nombreux Reptiles présentent une curieuse morphologie, parmi lesquels en particulier les Lézards-Crapauds du genre *Phrynosoma*, les Hélodermes, ou « Monstres de Gila » *(Heloderma suspectum)* — Lézards vraiment venimeux, dont le venin est voisin de celui des Cobras —, et les Crotales *(Crotalus cerastes)*.

La faune de l'Amérique centrale

Elle a des origines complexes. Il est difficile de la caractériser, car elle semble s'être constituée au cours des pulsations biogéographiques nord-sud et sud-nord qui se sont produites au cours des temps géologiques entre les deux masses continentales américaines. Le Venezuela, « début » de l'Amérique du Sud, a une faune qui pose certains problèmes, comme celui de cet Oiseau curieux rappelant une Chouette, alors qu'il se place près des Rolliers *(Steatornis caripensis)*. Mais, au niveau de l'Orénoque, dont le bassin se confond avec celui de l'Amazone, nous nous trouvons réellement en Amérique du Sud. Les eaux des deux fleuves sont habitées par le même Cétacé, l'Inia *(Inia geoffroyensis)*, et par un Lamantin *(Manatus inunguis)*.

La forêt dense

En Amazonie, la forêt atteint un développement unique au monde. Cette forêt hygrophile est peuplée de nombreuses espèces très disséminées, parmi lesquelles se remarquent de nombreux arboricoles. Les Rongeurs forment plusieurs groupes propres et sont souvent d'une très grande taille. Le Paca *(Cuniculus paca)* peut atteindre 70 cm de longueur. Les « Capybaras » *(Hydrochœrus hydrochœrus)*, qui vivent près des marais, sont les plus grands Rongeurs actuellement connus, puisqu'ils mesurent parfois plus de 1 m de longueur. Dans ce même groupe, le genre *Dasyprocta*, les Agoutis, compte une vingtaine d'espèces. Comme souvent dans les milieux biologiquement stables, les formes archaïques trouvent dans cette grande forêt un asile qui leur permet de se maintenir au cours des temps géologiques. Citons en particulier les Paresseux (*Cholœpus* et *Bradypus*), la Sarigue d'eau *(Chironectes)*, le seul Marsupial aquatique, et l'« Hoazin » *(Opisthocomus hoazin)*, curieux Oiseau dont les petits, à la naissance, portent à l'extrémité de l'aile deux griffes insolites (ordre particulier rapproché des Galliformes). Les Mammifères de l'Amazonie sont peu nombreux. On observe surtout quelques Cervidés de faible taille, des Tapirs *(Tapirus terrestrus)*, des Tamanoirs *(Myrmecophaga tridactyla)*. Les Marsupiaux de ces forêts, mal connus, sont essentiellement arboricoles. Les Singes Platyrhiniens forment un groupe comprenant de nombreuses espèces. Citons les Ouistitis *(Hapale)*, les Tamarins *(Œdipomidas)*, les Capucins, Sajous *(Cebus)*, les Singes-Araignées, ou Atèles *(Ateles)*, les Alouattes *(Alouatta)*. Parmi les prédateurs, un Oiseau, la Harpie, s'attaque surtout aux Paresseux et aux Singes. Le Jaguar *(Panthera onca)* et le Puma (*Felis* [*Puma*] *concolor*) font aussi partie de cette faune des prédateurs. Quelques Insectivores : Kinkajou *(Potos flavus)*, Coatis et Olingos.

Dans la région du Grand Chaco, vivent quelques formes particulières : le Loup à crinière *(Chrysocyon brachyurus)* et le Tatou géant *(Priodontes giganteus)*.

La faune des Hauts Plateaux andins

Elle est peu variée. Elle s'élève jusque vers 5 000 m d'altitude. Sur ces Hauts Plateaux, l'habitat le plus caractéristique est formé par une steppe à Graminacées que peuplent des Rongeurs du genre *Akodon*, des Cobayes sauvages. Ces animaux sont attaqués par des Renards *(Dusicyon)* et des Buses. Là vivent également des Camélidés sauvages que sont les Guanacos et les Vigognes. Des troupeaux de Vigognes se rencontrent jusqu'à plus de 4 000 m d'altitude. Les pentes rocheuses sont peuplées par des « Guémals » *(Hippocamelus antisiensis)*, Cervidés que l'on observe encore vers 5 000 m d'altitude. La Viscache des montagnes *(Lagidium peruanum)*, Rongeur grégaire dont la taille ne dépasse guère celle d'un Lapin, recherche les éboulis. Nous citerons encore la Viscache commune *(Chinchilla laniger)*, recherchée pour sa fourrure. Les Oiseaux sont nombreux : « Tinamous », à faciès de Perdrix ; Furnariidés, qui rappellent les Traquets de l'Ancien Monde ; Pic andin *(Colaptes rupicola)* ; Oiseaux-Mouches, dont certains vivent jusqu'à plus de 5 000 m et se nourrissent alors d'Insectes ; le Condor *(Vultur gryphus)*. Les Reptiles et les Amphibiens, par contre, sont rares en altitude.

Les déserts côtiers

Les déserts côtiers de l'Amérique du Sud (désert d'Atacama et désert de Lurin) hébergent une faune qui ne semble pas comporter beaucoup d'espèces particulières. Quelques Rongeurs, des Oiseaux et des Reptiles s'y maintiennent cependant, et parmi eux, de rares endémiques.

La pampa argentine

C'est une immense steppe à Graminacées, qui possède sa faune propre : le Guanaco *(Lama huanacus)*, un petit Cervidé *(Ozotoceros bezoarticus)*, des Tatous, des Viscaches, le Lièvre de Patagonie (*Dolichotis patagonica*, animal sans aucune parenté avec les Lièvres du genre *Lepus*) et de nombreux autres petits Rongeurs. Des Carnivores sont liés à cette faune : Renards, Mustélidés *(Lyncodon patagonicus)*, Mouffettes. Parmi les Oiseaux, on observe des Coureurs, tels les Nandous, et de nombreux Oiseaux d'eau vivant près des mares.

La Patagonie

Caractérisée par la forêt à *Nothofagus*, ces Hêtres de l'hémisphère austral, elle a une faune comprenant plusieurs endémiques, notamment un Marsupial *(Rhyncholestes raphanurus)*. Le Guanaco *(Lama huanacus)* est l'unique herbivore de grande taille habitant cette région. L'Oie de Magellan *(Chlœphaga hybrida)* est un élément très caractéristique de la faune aviaire patagone.

Le continent antarctique

Prolongeant au sud le continent sud-américain, il possède quelques espèces qui lui sont propres : le Léopard de mer *(Hydrurga leptonyx)*, l'Otarie à fourrure des Kerguelen *(Arctocephalus gazella)* et, parmi les Sphéniscidés, le Manchot empereur *(Aptenodytes Forsteri)*.

La faune de l'Australie

Ce continent, le moins étendu, abrite une faune étrange. Celle-ci s'est constituée à partir de quelques rares éléments. Les Marsupiaux ont joué là un grand rôle. C'est en effet de formes marsupiales que sont issus ces types curieux, rappelant par convergence certains types mammaliens des autres régions, mais demeurant taxinomiquement des Marsupiaux. Le continent

australien est resté isolé géographiquement du reste du monde depuis le Crétacé, soit depuis près de 50 millions d'années. Les deux tiers de ce continent sont désertiques. Les autres régions sont semi-arides (Nord-Est) ou tropicales humides (Sud-Est). On estime actuellement la faune des Mammifères à 229 espèces. Celle-ci comprend 119 Marsupiaux, 67 Rongeurs, 41 Chiroptères et 2 Monotrèmes. Les Rongeurs des genres *Melomys, Uromys, Leporillus, Pseudomys, Geomys* sont dérivés du genre *Rattus*, dont la vaste distribution est bien connue. Les *Notomys*, bien qu'ils rappellent par l'aspect les Rats-Kangourous américains, sont exclusivement australiens. Les *Hydromys* se rapprochent sans doute des *Mayeromys* de Nouvelle-Guinée par leurs molaires modifiées. Les Chauves-Souris appartiennent à des genres à vaste distribution, mais le genre *Rhinonycteris*, cependant, est australien. Mentionnons aussi le Dingo, ce Chien devenu sauvage. Mais les formes intéressantes de la faune australienne sont celles qui appartiennent aux Monotrèmes et aux Marsupiaux. Les Monotrèmes, représentés en Australie par les genres *Ornithorhynchus* et *Tachyglossus*, sont des Mammifères ovipares. Ils se rattachent aux souches les plus anciennes de Mammifères. Les Marsupiaux australiens ont réalisé par convergence bien des types mammaliens, ainsi que nous l'avons dit. Il existe en effet un Loup marsupial *(Thylacinus)*, des Chats marsupiaux *(Dasyurops)*, des Musaraignes marsupiales *(Perameles)*, des Lapins marsupiaux *(Macrotis)*, des Souris marsupiales, encore appelées *Souris-Opossums (Cercatertus)*, un Écureuil marsupial qui rappelle les Écureuils volants *(Petaurus)*. Mais les Kangourous demeurent l'élément le plus typique du continent australien. Nous citerons le Kangourou géant *(Macropus rufus)*, qui est l'hôte des steppes et du bush australien. Certaines espèces, telles que les *Dendrolagus*, vivent dans les arbres. On connaît en Australie plus de 500 espèces d'Oiseaux. Les affinités avec la faune de Nouvelle-Guinée sont nombreuses, et il est difficile de séparer les deux peuplements. Nous citerons parmi les Ratites l'Émeu *(Dromiceius Novæ-Hollandiæ)*, les Casoars *(Casuarius)*. L'Oiseau-Lyre *(Menura)* est cependant une forme très typique du continent australien. Les Reptiles australiens comptent plus de 300 espèces. Mention doit être faite des Serpents-Tigres *(Notechis)*, propres à la faune australienne. Une centaine d'espèces de Scinques peuplent également les sables des déserts australiens.

La faune des îles

L'étude de la faune insulaire permet d'entrevoir comment se sont déroulés certains phénomènes d'évolution. La différenciation d'espèces en des types biologiques variés à partir d'une souche unique ou peu nombreuse n'a pu être comprise que par l'étude de ces peuplements. Les îles peuvent être des fragments de continent (Madagascar) ou bien résulter d'éruptions volcaniques (les Galápagos). Les îles coralligènes sont l'œuvre des Coraux : elles forment un troisième type d'îles. Dans le premier cas, la faune est essentiellement d'origine continentale et forme des peuplements généralement assez riches. Dans le second (et le troisième), elle est pauvre et comporte d'importantes lacunes, car elle s'est constituée au hasard des apports accidentels (bois flottés et autres radeaux...). À titre d'exemple, nous examinerons la faune de Madagascar et la faune des îles Galápagos.

La grande île de Madagascar, ce sous-continent, est un fragment de socle continental qui n'aurait jamais été en contact avec l'Afrique, mais qui aurait fait partie d'un continent oriental rattaché à l'Inde et peut-être à d'autres territoires situés plus à l'est. Mais de nombreux éléments africains peuplent la grande île. Il n'est donc pas possible d'admettre cette hypothèse d'emblée, d'autant plus que les éléments asiatiques sont, dans l'ensemble, mal représentés. Pourtant, si nous admettons que la faune de Madagascar est essentiellement d'origine africaine, il faut aussi reconnaître que, dans cette faune, les lacunes sont nombreuses. Les Simiens, les Ongulés, de nombreux Carnivores, les Serpents venimeux sont absents de la grande île. La faune de Madagascar apparaît davantage comme une faune africaine incomplète, où se seraient différenciés, à la faveur de l'insularité, de nombreux éléments propres : l'endémisme y atteint parfois plus de 80 p. 100 dans certains groupes d'Invertébrés !

Les Rongeurs de Madagascar comptent une vingtaine d'espèces, toutes endémiques et résultant d'une évolution rayonnante au sein d'un groupe unique, les Nésomyinés. Les Carnivores sont représentés par une dizaine d'espèces, toutes endémiques également. La plupart sont des Viverridés. Mais il existe aussi une forme très archaïque, le Cryptoprocte, ou Fossa, qui s'apparente aux Félins les plus primitifs. Les Insectivores forment une famille à part, les Tenrécidés. Mais les Lémuriens sont incontestablement l'élément le plus représentatif de la faune de Madagascar. On connaît une quarantaine d'espèces de Lémuriens propres à la grande île, dont les Microcèbes *(Microcebus)*, les Makis *(Lemur)*, les Indris *(Indri)*, les Propithèques *(Propithecus)*, les Ayes-Ayes *(Daubentonia)*.

Les Oiseaux sont pauvrement représentés (200 espèces environ). On compte, bien entendu, un grand nombre d'endémiques ; certains sont parfois difficiles à classer *(Mesœnas, Monias)*. Les Vangidés constituent parmi les Oiseaux un bon exemple d'évolution insulaire (12 genres différents), comparable d'ailleurs à celle du Pinson de Darwin des Galápagos, que nous verrons plus bas. Cette évolution particulière des Vangidés est encore mieux marquée que celle des Pinsons des Galápagos.

À Madagascar, les Amphibiens ne comprennent que des Grenouilles. Dans ce groupe, le genre *Rhacophorus*, avec 44 espèces, témoigne également de ce type d'évolution insulaire. Les Reptiles comptent 4 Tortues endémiques sur 7 espèces représentées. Sur les quelque 30 espèces de Caméléons, la plupart sont également propres à l'île. Une cinquantaine d'espèces de Colubridés avec de nombreux endémiques existent également.

La faune des Galápagos ne compte pratiquement pas de Mammifères. On n'y a observé qu'une Chauve-Souris *(Histiotus)* et que quelques Rongeurs *(Nesoryzomys)* voisins d'un groupe sud-américain, les *Oryzomys*. Les éléments les plus intéressants de cette faune sont les Tortues géantes (une quinzaine d'espèces appartenant au genre *Testudo*) et les Iguanes (*Amblyrhynchus cristatus* et *Conolophus subcristatus*).

Parmi les Oiseaux, les Pinsons des Galápagos (Pinsons de Darwin) figurent parmi les éléments insulaires les plus intéressants. Ils forment une famille propre à ces îles, les Géospizidés, qui comptent 14 espèces. Les Pinsons des Galápagos réalisent, un peu comme les Marsupiaux de l'Australie, plusieurs types morphologiques à partir d'une forme sans doute unique et comptent même parmi leurs représentants le seul cas connu chez les Oiseaux d'une espèce utilisant un outil. Ce Pinson a en effet recours à une longue épine pour extraire les larves d'Insectes du fond de leurs galeries.

Notons encore la présence d'un Manchot *(Spheniscus mendiculus)* et d'un Cormoran aptère *(Nannopterum Harrisi)*.

La faune marine

Sur les quelque 190 000 espèces animales qui peuplent les mers et les océans, 2 000 à 3 000 seulement vivent à une profondeur supérieure à 3 000 m. Le nombre n'est plus que de 200 au-delà de 7 000 m. La différence est presque aussi importante si l'on envisage cette distribution de l'équateur vers les pôles. On a donc distingué deux formes de vie : le *benthos*, formé par les espèces qui vivent près des fonds, et le *pelagos*, constitué par les espèces qui vivent au sein même des eaux océaniques. La proximité du rivage forme la zone néritique, ou côtière, et la mer, prise au large, la zone océanique. Dans les eaux marines, on distingue deux principales formes de vie : la *vie planctonique*, dans laquelle les êtres vivants se laissent porter passivement par l'eau, et la *vie nectonique*, où les êtres vivants assurent par leurs propres mouvements l'essentiel de leurs déplacements. La flore planctonique, qui joue un rôle important dans la vie des animaux marins, est exclusivement composée d'êtres unicellulaires.

Le *Zooplancton* comprend surtout des Protozoaires (Ciliés, Flagellés, Radiolaires, Foraminifères). Les Cnidaires sont représentés par les Méduses et les Siphonophores. On trouve encore dans le Plancton, comme élément essentiel, des Crustacés (Copépodes, Amphipodes, Isopodes, Décapodes, Mysidacés, Euphausiacés). Quelques espèces d'Annélides, des Némertes et des Holothuries pélagiques figurent en outre dans la composition du Plancton, ainsi que des Mollusques (Gastropodes et Hétéropodes), quelques Céphalopodes et des Tuniciers pélagiques. Les Chétognathes, qui ne comptent qu'une trentaine d'espèces, sont d'actifs prédateurs du Plancton. Quelques Poissons, tels que les larves d'Anguilles, font également partie de la faune planctonique.

La faune nectonique comprend d'abord la faune des eaux côtières. Les Clupéiformes se classent au premier rang en raison de la densité des populations qu'ils forment sur le littoral. Ils se classent en deux familles : les Clupéidés et les Engraulidés, qui se nourrissent surtout de Plancton. Parmi les

premiers, nous citerons les Harengs, les Sardines, le Sprat. Les Scombriformes forment un autre groupe important de Poissons nectoniques. Ils se divisent en deux familles : les Scombridés, où se placent les Maquereaux (genre *Scomber, Pneumatophorus, Rastrelliger*), et les Thunnidés, qui groupent les Thons et les Bonites. Ces derniers figurent parmi les plus grands Poissons : *Thynnus thynnus*, ou Thon rouge, et *Germo alalunga*, ou Thon blanc. Près des Thons se placent les Poissons à rostre : l'Espadon *(Xiphias gladius)*, le Merlin *(Tetrapterus belone)* et le Voilier *(Istiophorus americanus)*. Les Béloniformes rassemblent les Poissons volants. Parmi les Poissons des eaux profondes, la famille des Trachyptéridés est particulièrement remarquable. Les *Regalecus* ressemblent à un long ruban d'un brillant argenté et peuvent atteindre 6 m de longueur. Ils vivent habituellement au-dessous de 500 m de profondeur. Les Squales sont souvent de très grands Poissons. Le Requin-Baleine *(Rhynchodon typicus)* et le Pèlerin *(Cotorhinus maximus)*, espèces géantes de ce groupe, peuvent atteindre respectivement 18 m et 15 m de long. L'un et l'autre se nourrissent de Plancton. Les autres espèces sont parfois des Carnassiers voraces. Le Requin bleu, prédateur de Poissons, est un animal de 8 m de longueur *(Prionace glaucus)*. Il appartient à la famille des Carcharhinidés, où figurent les espèces qui s'attaquent à l'Homme. On place également parmi les espèces des eaux profondes les Mammifères marins que sont les Cétacés, alors que les Pinnipèdes (Phoques, Otaries...) et les Siréniens (Dugongs, Lamantins) vivent, eux, près des côtes. Les Céphalopodes pélagiques font partie du necton. Il existe des Calmars géants, tels les *Architeuthis*, dont la taille peut atteindre 12 m ; ils sont très recherchés par les Cachalots.

La vie marine sur le plateau continental est bien particulière. La faune benthique qui peuple les rivages est très différente de la faune pélagique. Parmi les éléments caractéristiques du peuplement citons les importantes populations de Moules *(Mytilus edulis)*, d'Huîtres, de Cirripèdes *(Lepas anatifera)*, des Crustacés tels que de nombreux Crabes, etc.

Mais l'aspect le plus curieux de la vie marine est constitué par la faune des abysses*. L'*étage hadal*, ou *ultra-abyssal*, dans la classification écologique des grands fonds, est l'étage le plus profond. Il peut se situer à plus de 10 000 m de profondeur (fosse de Guam, archipel des Mariannes, dans l'océan Pacifique). La faune y est très appauvrie. Toute la faune prédatrice disparaît (Astérides, Crustacés Décapodes, Poissons). Dans les sédiments se développent des Bactéries barophiles, c'est-à-dire aptes à supporter les fortes pressions. L'obscurité est complète, et la température basse. La pression atteint 1 000 kg/cm^2 à 10 000 m de profondeur. Les espèces qui vivent là doivent accepter dans leur alimentation des débris organiques venant de plus haut. Des Nématodes, des Annélides Polychètes *(Macellicephala)*, des Crustacés Isopodes et Amphipodes, des Echiurides, de rares Actinies *(Galatheanthemum)*, des Bivalves, des Holothuries sont à peu près les seuls représentants de cette faune de l'étage hadal, les Poissons abyssaux ne dépassant guère 3 000 m de profondeur *(Haloporphyrus)*.

F. P.

Fédération française des sociétés de Sciences naturelles, ***Faune de France*** **(Lechevallier, 1921-1967 ; 68 vol. parus). / P.-P. Grassé (sous la dir. de),** ***Traité de zoologie*** **(Masson, 1949-1971 ; 28 vol. parus) ;** ***la Vie des animaux*** **(Larousse, 1968-69 ; 3 vol.).**

Fauré (Gabriel)

Compositeur français (Pamiers 1845 - Paris 1924).

Introduction

L'œuvre de Fauré décrit à travers une soixantaine d'années une extraordinaire ascension : partie de la facilité et du charme, elle atteindra progressivement la grandeur. Cette route est jalonnée par des éléments qui révèlent une vie facile, une carrière brillante et des honneurs, mais aussi par certaines faiblesses physiologiques qui seront sources de souffrances. Entre ces deux voies et ces deux données se situe le secret de Fauré, un secret qui émane de la personne comme de l'œuvre et sur lequel il n'a lui-même jamais levé le voile. Ce secret s'applique à chaque instant à une œuvre en constante évolution, qui progresse de la séduction à l'austérité. Il n'y a pas à s'étonner que le côté séduisant ait retenu l'attention des mélomanes, en France autant qu'à l'étranger ; il n'y a pas à s'étonner davantage que l'on ne pénètre qu'avec difficulté le temple grec au centre duquel s'inscrit l'œuvre des vingt dernières années. C'est un petit nombre d'intimes, d'élèves et d'amis qui a eu peu à peu la chance de découvrir, de comprendre et d'aimer Gabriel Fauré. Le gros de la troupe passe à côté et ne s'arrête pas. Comment en vouloir à l'Allemagne des Bruckner et des Mahler de ne pas avoir réussi à assimiler le génie fauréen ? En France même, un Debussy ou un Ravel avait d'emblée conquis leur auditoire. Il est certain que plusieurs faiblesses entachent l'effort de Fauré à une époque où le théâtre et la symphonie marquent chez nous de nouveaux progrès. En dépit de la grandeur lyrique de *Pénélope*, Gabriel Fauré ne peut faire figure de musicien dramatique. Par ailleurs, l'orchestre ne l'attire pas et il n'est pas de ceux qui succomberont à la rutilance et aux ors de la symphonie russe. Le climat dans lequel baigne son œuvre relève d'une confession intérieure.

La vie

Gabriel Fauré naît fortuitement à Pamiers, où son père est fonctionnaire. Des dons très certains pour la musique le font envoyer jeune à Paris, à l'école Niedermeyer. Cette école de musique religieuse classique enseigne, à côté de l'écriture et de la musique de clavier, le chant grégorien. Elle a su s'adjoindre des maîtres éminents et, sans faire concurrence au Conservatoire, elle s'attire une clientèle double, qui groupe paradoxalement de futurs organistes et de futurs maîtres de l'opérette. Fauré entre dans la classe de Pierre Dietsch et dans celle de Camille Saint-Saëns, dont il restera toute sa vie un ami très cher. Il s'essaie fort jeune à la composition, écrivant par exemple, dès cette époque, *le Cantique de Racine*. Organiste de Saint-Sauveur de Rennes dès 1866, il revient à Paris quatre ans plus tard, pour prendre la tribune de Notre-Dame de Clignancourt. Après la guerre de 1870, il participe à la fondation de la Société nationale, créée par Saint-Saëns et Franck, et il devient accompagnateur au petit orgue de Saint-Sulpice. Il passe également par Saint-Honoré-d'Eylau et devient maître de chapelle de la Madeleine en 1877, église en laquelle son maître Saint-Saëns est encore titulaire du grand orgue. Il semble que se dessine pour Fauré une simple carrière d'organiste, mais notre artiste voit plus loin. Il excelle comme compositeur dans la musique de piano, la mélodie et la musique de chambre. Il s'ouvre à d'autres horizons et voyage. À Weimar, il fait la connaissance de Liszt à l'heure de la création de *Samson et Dalila* (1877). À Cologne et à Munich, en 1878-79, il fait la découverte de Wagner. L'étoile de Fauré aux côtés de Franck et de son école (Vincent d'Indy) ne fait que monter ; en 1892, il accepte la charge d'inspecteur des conservatoires de province. Entre-temps, il a épousé la fille du sculpteur Emmanuel Frémiet. Lorsque Théodore Dubois quitte en 1896 la tribune de la Madeleine, c'est lui qui le remplace au grand orgue. Cette même année 1896 connaît des bouleversements notoires dans le monde de l'orgue et de la composition. Les deux classes de composition du Conservatoire sont alors confiées à Charles Marie Widor et à Fauré. Widor, qui a délaissé sa classe d'orgue, sera remplacé par Alexandre Guilmant. Quant à Fauré, il entre pour la première fois dans un sanctuaire... où il n'a jamais fait ses classes. Le succès lui vient peu à peu, tant en France qu'à l'étranger. Fauré est régulièrement accueilli par les Anglais, qui applaudissent en 1898 la musique de scène de *Pelléas et Mélisande*. Au Conservatoire, il se garde d'imposer d'une manière trop impérative sa façon de voir ou de sentir. Avec libéralité, il sait écouter les uns et les autres, formant une remarquable phalange de musiciens : Maurice Ravel, Louis Aubert, Charles Kœchlin, Nadia Boulanger, Jean Roger-Ducasse, Paul Ladmirault, Florent Schmitt, Raoul Laparra. Tous ces musiciens trouvent à s'enrichir auprès d'un tel maître, et c'est à leur contact peut-être que mûrit le génie de Fauré, qui amplifie peu à peu son œuvre de piano et qui donne ensuite son *Requiem* (1888), *la Bonne Chanson* (1892), le duo *Pleurs d'or* (1896), enfin la grande partition de *Prométhée*, qu'il allait diriger dans les arènes de Béziers (1900).

Les premières années du XXe s. marquent un tournant dans la destinée de Gabriel Fauré. Les atteintes d'une affreuse surdité se font alors sentir : Fauré en souffrira de plus en plus jusqu'à sa mort. Pourtant, nommé critique musical au *Figaro* en 1903, il abandonne deux ans plus tard sa classe de composition au Conservatoire, acceptant la lourde charge de directeur de cette institution. À la suite de malentendus avec les représentants de la Société nationale, il préside en 1909, entouré de ses élèves, à la naissance d'une Société musicale indépendante. Sa santé chancelante l'oblige à passer plusieurs mois hors de Paris. C'est chez des amis suisses qu'il termine, avant la Première Guerre mondiale, sa partition de *Pénélope*. Dans les dernières années de sa vie, il séjournera plusieurs hivers à Nice ou dans les environs d'Annecy. Il avait été nommé en 1909 membre de l'Académie des beaux-arts. Il délais-

sera en 1920 la direction du Conservatoire. Jusqu'à la fin de son existence, il demeurera très fidèlement attaché à son maître Saint-Saëns et vivra dans l'intimité de son ami Eugène Gigout, organiste de Saint-Augustin (comme lui, ancien élève de l'école Niedermeyer), dont il avait fait en 1911 le successeur de Guilmant à la tête de la classe d'orgue du Conservatoire.

La musique religieuse

Après avoir appartenu plusieurs années à l'école de musique classique et religieuse de Niedermeyer, on était en droit d'attendre de Fauré une grande carrière de musicien d'église. Cette institution avait pris la suite d'une école de musique religieuse autrefois fondée par Alexandre Choron. Fauré s'y trouva plongé dans un milieu qui cultivait le chant grégorien, et il pouvait s'imprégner de cette atmosphère grâce à la lecture du *Traité théorique et pratique d'accompagnement du plain-chant*, publié par Louis Niedermeyer en 1857, grâce également à la lecture de la revue de ce théoricien, la *Maîtrise*, fondée en 1857. De fait, Gabriel Fauré sacrifiera toute sa vie au monde modal, et il est bien certain que, si notre jeune artiste a préféré l'art profane à l'art religieux, il a, comme organiste utilisant à chaque instant les thèmes liturgiques, axé tout son langage sur l'exploitation des modes tels que les pratiquaient les musiciens de la Renaissance. Dans le domaine de l'art sacré, il est pourtant des tentatives nobles qui méritent d'être rappelées. Au premier rang de celles-ci se distingue la *Messe de Requiem* composée en 1887-88 dont il supprime d'ailleurs le *Dies irae*, ce qui est dire son aversion pour la grande fresque pittoresque ou les fracas des trompettes du jugement dernier, ce qui est avouer également devant la mort son propos de soulager la souffrance humaine par des méditations toutes de tendresse et de sérénité. Ces dernières qualités conduisent à une certaine facilité qui n'a pas toujours été bénéfique à Fauré. On le juge trop vite sur certains effets produits par de grands chœurs à l'unisson, sur certains soli de baryton *(Requiem, Kyrie, Libera)*. On se laisse prendre par les tournures amollissantes d'un solo de soprano *(Pie Jesu)*, dont les courbes séduisantes cachent pourtant l'articulation d'un beau choral orné. Enfin, le sentiment prévaut pour porter un jugement sur la mélodie liquide qui ouvre et ferme l'*Agnus Dei*. Le grand Fauré ne réside pas là, mais dans l'imploration ferme et spontanée du *Libera*, dans les ultimes et attendrissantes mesures de l'*In paradisum* et surtout dans la triple ascension polyphonique de *l'Offertoire (O Domine)*. Ajoutons à ce *Requiem* quelques motets à voix seule ou à deux voix *(Maria mater gratiae)* et une *Messe* basse pour voix de femmes et mezzo solo (1907).

L'œuvre pour le piano

Gabriel Fauré entreprend son œuvre pour le piano à l'heure où cet instrument vit de deux sources en France : une source étrangère, qui a été continuellement fécondée par les tournées de concerts qu'accomplissent chez nous virtuoses germaniques, italiens ou slaves ; une source purement française, qu'alimente un courant moins impétueux et qui tente depuis 1830 de se frayer un chemin évoquant la tradition. Voici d'une part les sonates, valses, impromptus, études, préludes et nocturnes, caprices de Beethoven, de Schubert, de Schumann, de Mendelssohn, de Chopin et de Liszt ; et voici d'autre part les sonates, variations, pièces pittoresques, préludes, suites, toccatas d'Étienne Méhul, d'Adrien Boieldieu, de Charles Valentin Alkan, de Pierre François Boëly, de Saint-Saëns et d'Emmanuel Chabrier. Le choix que va faire Fauré entre ces deux mondes par le truchement de son piano nous indique déjà quelles directions il entend prendre et imposer à sa muse.

Tout en ayant été élevé par Saint-Saëns dans l'amour et le respect des maîtres classiques (Rameau, Haydn, Mozart, Beethoven), Fauré emprunte à la nomenclature du romantisme les termes de *valse, caprice, nocturne, barcarolle, impromptu, romance* ; mais, à l'heure où Chabrier ouvrira par le piano les voies à l'impressionnisme (*Impromptu* et dans les *Pièces pittoresques : Idylle, Sous-bois*, etc.), Fauré confie au clavier des poèmes qui excluent toute évocation de l'homme et de la nature, et qui se contentent de recherches d'ordre sonore.

Il y a deux grandes périodes dans l'histoire des cinquante pièces que Fauré a confiées au piano. La première, qui relève encore un peu de la musique de salon, s'ouvre vers les années 80 pour se clore en 1894. La seconde, qui part du *Sixième Nocturne*, témoigne d'une maîtrise et d'une grandeur dont il faudra tenter de déterminer les causes.

Mis à part les quatre valses-caprices, qui datent de la première période et qui empruntent leur ossature à certains textes de Chopin, Fauré entreprend dès ces années (1880-1894) ses deux grands cycles de nocturnes et de barcarolles. Il y faut joindre les trois premiers impromptus. Toutes ces pages se présentent non pas comme des essais, mais comme des pièces très travaillées quant à leur architecture : premier thème, pont, deuxième thème, retour au premier thème, évocation du second thème en guise de coda. Les motifs obéissent à une certaine fluidité, englobés ou enrichis de maints arpèges un peu faciles ; mais la musique court avec élégance pour satisfaire les auditeurs privilégiés réunis autour du piano. La cinquantaine arrivée, tout en gardant parfois la même articulation, Fauré change sa manière : thèmes plus contractés, polyphonie plus élaborée, harmonie beaucoup plus recherchée ; une pensée souvent tourmentée se cache derrière un appareil classique de forme parfois brillante et qui renonce à tout ce qui n'est pas essentiel pour aboutir à un aveu se passant des effets charmeurs d'autrefois. Utilisant toutes les ressources du piano, Fauré atteint la maîtrise avec le *Sixième* et le *Septième Nocturne*, la *Cinquième Barcarolle* et le très célèbre *Thème et variations*, ouvrage en lequel le lyrisme ne cède jamais à la polyphonie et où la subtilité peut conduire à la grandeur. La grandeur dans l'espoir, ou le désespoir dans le dépouillement, dans les effets de puissance, ou dans l'extrême simplicité du langage, voilà ce qui marque et qui unit toutes les pièces publiées depuis 1908 jusqu'à 1922, notamment les neuf préludes (1910) contemporains de ceux de Debussy, les cinq derniers nocturnes, les cinq dernières barcarolles. Il y faut joindre le *Cinquième Impromptu*, de couleur modale et debussyste. On ne saurait enfin passer sous silence la très juvénile *Ballade* écrite pour piano en 1881 et transcrite immédiatement pour piano et orchestre.

À cette œuvre de jeunesse un peu facile s'oppose l'elliptique et admirable *Fantaisie pour piano et orchestre*, œuvre de la grande maturité (1919). Il est dommage que ce répertoire soit souvent méconnu des virtuoses, car son caractère secret et intimiste lui fait du tort au premier abord, et il faut, certes, se donner la peine de questionner plus avant ces partitions pour en découvrir la substance.

La musique de chambre

Elle offre également deux visages ; elle se développe au cours de deux périodes que séparent toujours les années charnières des XIXe et XXe s. C'est une certaine amabilité, une grande élégance de plume — elle ne dédaigne pas la suavité — qui caractérise la première sonate de piano et violon (1876) et les deux quatuors avec piano (1879-1886). Il est à remarquer que la première de ces trois partitions, rendue si célèbre par les grands virtuoses qui l'ont interprétée, depuis Eugène Ysaye, dans le monde entier, ouvre toute la série des sonates piano et violon françaises, depuis César Franck jusqu'à Claude Delvincourt en passant par Vincent d'Indy, Guy Ropartz, Albéric Magnard, Guillaume Lekeu, Debussy, Ravel, Roussel, etc.

À titre de transition, entre les œuvres de jeunesse précitées et celles de la maturité, Fauré s'essaie à un *Premier Quintette*, qui sait joindre l'intériorité à l'éclat.

C'est dans les sept dernières années de sa vie que Fauré songe de nouveau à enrichir le répertoire de la musique de chambre. Soulignons que cette seconde série commence par une magnifique et intellectuelle *Sonate de piano et violon*, à laquelle répond (1917-18) la *Première Sonate pour piano et violoncelle*. Robustes, chantants, mais dépouillés quant à l'écriture, ces deux chefs-d'œuvre donneront naissance au *Deuxième Quintette* (1921), à la *Deuxième Sonate pour piano et violoncelle* (1922), au *Trio pour piano, violon, violoncelle* (1923), enfin au *Quatuor à cordes* (1924) que Fauré léguait à ses élèves en les priant de le faire disparaître s'ils ne le jugeaient pas digne de ses œuvres antérieures. Il y a là toute une floraison de textes écrits par un homme sourd, qui ne renie pas les bienfaits de la polyphonie et qui, à travers des méandres sinueux dont l'horizontalité n'offre aucun caractère pédant, cherche à vaincre la difficulté, même et surtout s'il faut atténuer les effets du charme.

Les mélodies

C'est malheureusement ce charme encore qui distingue les premières mélodies écrites par l'organiste sortant de chez Niedermeyer. Car, dès 1865-1870, Fauré s'applique à cet art si difficile qui consiste à envelopper de notes un texte littéraire. C'est pourtant un art qui remonte à la chanson populaire, à la ballade aristocratique du Moyen Âge, à l'air de cour, puis à l'air sérieux du XVIIe s. En marge de l'art dramatique, les choses se sont gâtées au XVIIIe s. : sous prétexte d'élégance légère, la facilité règne sur la brunette, puis la romance larmoyante l'emporte, qui emprunte son cadre au rondeau. Loin du lied allemand sombre

ou très proche du peuple, la mélodie française, à l'époque romantique, exploite soit la forme grandiloquente de la ballade germanique (Berlioz, Niedermeyer, Henri Duparc), soit un type de romance améliorée tel que Gounod, puis Saint-Saëns, Bizet et Massenet vont en signer des dizaines à destination des salons de Paris. Fauré accepte ce modèle. Mais, comme il ne sait pas toujours choisir de bons textes et que la mélodie coule avec trop d'aisance dans son cœur, il vient à composer pour la voix trois recueils (vers 1865-1870, vers 1880-1887, vers 1888-1905) dont on peut dire qu'ils vont en s'améliorant du point de vue qualitatif, s'il met plus de raffinement à choisir ses poèmes. De cette moisson, bien des titres restent dans toutes les mémoires (*Lydia, Après un rêve, Au bord de l'eau*, les *Mélodies* dites *« de Venise », Poème d'un jour, Automne, Cinq Berceaux, le Secret, Clair de lune, Prison, Soir, le Plus Doux Chemin*). Fauré a tenté d'écrire en outre des cycles de mélodies, dont le premier (*la Bonne Chanson*, Verlaine, 1892) et le dernier (*l'Horizon chimérique*, Alexandre J.-J. de La Ville de Mirmont, 1922) demeurent, grâce à leur prosodie, leur romantisme raffiné ici, leur dépouillement jusque dans le lyrisme là, les modèles du genre. Il faut voir dans *la Bonne Chanson* comme un vaste poème vocal, dont l'unité relève de trois thèmes à peine affirmés : cycle qui ne saurait faire oublier la grandeur, la nouveauté de *la Chanson d'Ève*, et de *Mirages*. Dans toutes ces mélodies, le piano demeure le compagnon indispensable de la voix, soit qu'il développe des arpèges subtils, soit qu'il autorise une série d'accords modulant sans cesse et dont les dissonances secrètement cachées se noient en des consonances bienfaisantes.

La musique de scène et la musique dramatique

Il y a là encore deux Fauré : l'un qui admet toujours un art léger, élégant, charmeur, qui hésite entre la danse et la confession lyrique, et l'autre qui va beaucoup plus loin dans la peinture des passions. Ici ou là, ce n'est pas l'orchestre qui brille, mais une sorte de pulsation spontanée à quoi concourt aussi bien la souple polyphonie que le langage harmonique. Les partitions de musique de scène demeurent des modèles de style, notamment celle qui est écrite pour le *Caligula* de Dumas fils (1888, avec chœurs), celle qui est destinée au *Shylock* d'Edmond d'Haraucourt (1889), celle, déjà citée, de *Pelléas et Mélisande* (Maeterlinck, 1898), dont le Prélude demeure l'une des plus belles pages de Fauré, celle enfin de *Masques et Bergamasques* (1919), qui évoque un décor de Watteau.

En revanche, lorsque Fauré rencontre le *Prométhée* d'Eschyle, il parle le langage des forts, appuyé par un immense orchestre. Cet oratorio mythologique mêlant le parlé et le chanté se pare de l'éclat des cuivres et des accents multipliés de chœurs tragiques : l'enchaînement de Prométhée, les plaintes de Pandore, le chœur des Océanides, autant de pages d'un lyrisme vigoureux et d'une plénitude wagnérienne.

La tragédie joue un moindre rôle dans *Pénélope*, et il faut voir dans cet opéra écrit sur un texte assez faible de René Fauchois comme une immense ode à la fidélité : parmi ces pages significatives, signalons l'arrivée d'Ulysse sous les haillons du mendiant transfiguré par l'amour, la chaleur qui émane du tableau d'Eumée, la violence concise du troisième acte, réservé aux prétendants de Pénélope, qui mesurent chacun leur force. Le thème d'Ulysse, avec son double appel d'octave, s'insinue peu à peu dans tous les rouages de la partition, thème de l'amour fidèle dont Fauré, par lambeaux, imprégnera toutes les pages d'art instrumental qui lui resteront à écrire.

L'art de Fauré

Si les mots *classicisme* et *romantisme* peuvent avoir encore un sens, on peut prétendre qu'en pleine période du postromantisme il est peu de maîtres à l'image de Fauré qui allient ces deux conquêtes, ces deux états d'esprit. En effet, Fauré n'oubliera jamais la leçon que lui a enseignée son maître Saint-Saëns, et qui est faite d'une admiration spontanée pour un art fait d'élégance et d'équilibre, celui de Haydn, Mozart, Couperin et Rameau, et d'une pratique journalière de Beethoven. Mais, pour avoir rencontré Mendelssohn, Chopin et Schumann, il reste attaché à un romantisme qui tourne le dos à celui de Berlioz pour sa discrétion et pour l'intimisme dont il marque son message. Sans toucher à l'impressionnisme cultivé par les contemporains, il poursuit un rêve difficile, celui qui consiste à trouver une synthèse entre la forme, les lignes polyphoniques des traditionalistes et l'émouvant lyrisme du monde germanique et slave. Un autre propos distingue son art : toucher par les moyens les plus simples, aller à l'essentiel, à la brièveté, délaisser ce qui se voit trop au profit de ce qui se sent et, pour cela, utiliser des procédés subtils relevant du monde de l'harmonie, jouer de l'équivoque entre le ton et le mode, ne pas accuser les plans, mais les laisser deviner, rester attaché à la pudeur d'une grâce latine, voire hellénique, fuir la lourdeur de l'écriture pour atteindre la densité de la pensée.

Comprendre Fauré suppose intelligence et sensibilité, car cet art de la qualité s'adresse moins à la masse qu'à l'élite. Le plus grand mérite de l'homme est d'avoir compris qu'il y avait lieu, en cours de route, de délaisser les tentatives charmeuses de la jeunesse pour atteindre, à travers des chemins secrets et parfois douloureux, à une perfection lyrique voilée de mystère.

N. D.

L. Vuillemin, *Gabriel Fauré et son œuvre* (Durand, 1914). / C. Kœchlin, *Gabriel Fauré* (Alcan, 1927 ; 2e éd., Plon, 1949). / P. Fauré-Fremiet, *Gabriel Fauré* (Rieder, 1929 ; 2e éd., A. Michel, 1957) ; *Gabriel Fauré, lettres intimes* (la Colombe, 1951). / G. Fauré, *Opinions musicales* (Rieder, 1930). / V. Jankélévitch, *Gabriel Fauré, ses mélodies, son esthétique* (Plon, 1938 ; nouv. éd., 1951) ; *le Nocturne, Fauré, Chopin et la nuit. Satie et le matin* (A. Michel, 1957). / C. Rostand, *l'Œuvre de Fauré* (Janin, 1945). / N. Suckling, *Gabriel Fauré* (Londres, 1946). / E. Vuillermoz, *Gabriel Fauré* (Flammarion, 1960). / A. Dommel-Diény, *l'Harmonie vivante*, t. V : *l'Analyse harmonique en exemples*, fasc. 13, *Fauré* (Delachaux et Niestlé, 1967). / F. Gervais, *Étude comparée des langages harmoniques de Fauré et de Debussy* (Richard-Masse, 1971 ; 2 vol.). / J.-M. Nectoux, *Fauré* (Éd. du Seuil, coll. « Microcosme », 1972). / J. Vuaillat, *Gabriel Fauré* (Vilte, Lyon, 1974).

Faust

Héros de nombreuses œuvres littéraires et artistiques.

À l'origine de la légende et du mythe, un homme, qui vécut en Allemagne dans la première moitié du XVIe s. (Johannes Trithemius [1462-1516] en parle dès 1507 ; le personnage a dû mourir vers 1540). Comment, autour de cet homme, assez médiocre semble-t-il, une légende a-t-elle pu se former ? C'est que Georg ou Johann Faust était un sorcier. La magie est un savoir qui, par une transgression des interdits religieux — la magie est la religion à l'envers —, donne le pouvoir (le salut sans et contre Dieu). Savoir, pouvoir, transgression, il n'est point étonnant que ces aspects constitutifs du type médiéval du sorcier s'exaltent au XVIe s. On continue à croire au pouvoir de la magie, et, en même temps, l'aspect « savoir » est renforcé par le fait qu'un sorcier comme Faust se trouve alors être aussi un professeur — il a enseigné à Kreuznach —, une sorte d'humaniste, de savant, un Paracelse dévoyé. Aussi bien le mythe goethéen de Faust sera-t-il le mythe de la connaissance et de sa puissance. En outre, si les interdits persistent dans l'Allemagne luthérienne, la Renaissance exalte l'individu et tend à le libérer, renforçant donc le troisième trait du sorcier, qui est la transgression. L'appétit de jouissance qui va bientôt s'exprimer dans le mythe de Don Juan sera parallèle à l'ambition, proclamée par le Faust de Marlowe, de dépasser les limites qui briment l'individu humain.

Telles seraient les raisons générales qui expliqueraient la naissance de la légende — laquelle s'est formée, comme il est habituel, par agglutination de thèmes divers. Les humanistes, qui ont été les premiers à parler de Faust, nous le présentent comme un sorcier vantard et sodomite. La piété et la naïveté de Melanchthon et de ses disciples ont fait davantage pour la légende de ce personnage, qui leur est apparu comme un être redoutable, capable d'évoquer, à l'occasion, la belle Hélène de Grèce, lié avec le diable, qui l'a sans doute étranglé. Enfin, en plusieurs endroits d'Allemagne, une légende populaire se développe, qui multiplie les tours et les prodiges du sorcier. En bref, un Panurge germanique, un Till Eulenspiegel savant et suspect. Cette légende s'inscrit en 1587 dans le Volksbuch imprimé par Spies, *Historia von D. Johann Fausten*, qui introduit dans le récit la légende d'Hélène — l'Hélène de Homère et l'Hélène de la gnose —, venue de l'histoire de Simon le Magicien, et qui entoure ce conglomérat de théologie luthérienne.

Le Volksbuch de Spies, remanié, complété, traduit, répand la légende en Europe. Elle était arrivée très tôt en Angleterre, où elle est transfigurée par la rencontre de Faust avec Christopher Marlowe. La pièce de Marlowe, dont le texte a été fâcheusement altéré, a dû être composée aux environs de 1589 ; la première représentation attestée est de 1594. L'élisabéthain s'est retrouvé dans Faust ; avec lui, la sévérité luthérienne fait place à cet individualisme audacieux qui est une composante du mythe : homosexuel, athée et enclin au blasphème, ambitieux et savant, Marlowe crée un Faust sceptique et irréligieux. Le monologue initial, où Faust juge les sciences, sonde leur profondeur et s'impatiente de leurs limites, transforme la légende du sorcier en drame de la connaissance ; le recours à la magie étant justifié par l'espoir de

l'omnipotence, la légende devient le drame du surhomme, la tragédie des limites. *The Tragical History of Doctor Faustus* raconte le pacte avec Méphistophélès, que Marlowe rend moins démoniaque et qu'il montre même accessible à quelque remords, les voyages de Faust à travers l'Europe, jusqu'à Rome, et, en des vers admirables, l'évocation d'Hélène ; puis Faust, qui se repent en vain, est entraîné par les démons.

Aux XVII[e] et XVIII[e] s., l'histoire de Faust, comme celle de Don Juan, fait les délices du théâtre forain, de la Haupt- und Staatsaktion, puis du théâtre de marionnettes (le Puppenspiel). Ces pièces dérivent de celles de Marlowe et font la part belle aux clowneries anglaises ainsi qu'au spectacle à l'italienne, avec musique et feux d'artifice. Les comédiens anglais n'ont d'ailleurs pas dédaigné *la Vie et la mort du docteur Faustus*, qu'en 1684 l'acteur William Mountfort met en farce, avec Arlequin et Scaramouche. Il conviendrait aussi de signaler ce beau témoignage de la vitalité de la légende qu'est le portrait de Faust dans son cabinet par Rembrandt. Un autre témoignage est fourni par le comte Antoine Hamilton, Irlandais qui écrivait en français et qui, vers 1700, s'est amusé à un conte satirique, *l'Enchanteur Faustus* : devant la reine Elisabeth, dont la vanité féminine fait le comique du récit, l'enchanteur évoque les beautés les plus fameuses, en tête desquelles vient Hélène de Troie. C'est Lessing qui, de nouveau, va prendre Faust au sérieux, heureux de montrer que les légendes indigènes et le théâtre populaire allemand recèlent plus de ressources que la tragédie française. Un fragment, inséré dans *la XVII*[e] Lettre sur la littérature, tout en s'inspirant du drame forain, dépeint un Faust rationaliste et moraliste, digne de l'Aufklärung. Lessing a songé aussi à une pièce sans diablerie, une « comédie sérieuse » dans le genre du *Marchand de Londres*. Le Faust de Lessing ne sera pas damné : l'ambition du savoir est légitime. Le *Johann Faust* du dramaturge viennois Paul Weidmann (1744-1801) est, lui aussi, sauvé par l'archange Ithuriel, qui le protège de Méphistophélès ; l'épouse de ce Faust bourgeois s'appelle Hélène, et c'est à sa passion conjugale qu'on doit le peu de drame qui anime la pièce. À l'opposé, avec le Sturm und Drang, Faust prend des dimensions titaniques. C'est un révolté aux ambitions surhumaines que le peintre Friedrich Müller (1749-1825) a voulu camper, en 1778, dans son *Fausts Leben dramatisiert* ; plus tard, converti au catholicisme, Maler Müller promettra le salut à Faust : dans le *Faust romain* de 1808, la pure Lenchen, qui a été séduite et abandonnée par Faust, intercède pour lui au ciel, avec la Vierge Marie. Plus vigoureux est le roman de F. M. Klinger, *Fausts Leben, Taten und Höllenfahrt* (1791), qu'il faudrait ranger dans la zone d'influence de J.-J. Rousseau. Faust, inventeur de l'imprimerie, par confusion avec Fust, est un génie malheureux, à la sensibilité trop ardente, à l'imagination fougueuse, qui se révolte contre l'ordre établi ; c'est la société, qu'il apprend à connaître en compagnie de Méphistophélès, qui l'a corrompu, lui bon et pur à l'origine, et condamné à l'éternel supplice de la solitude et du doute. En infusant tour à tour à la vieille légende leur idéologie propre, l'Aufklärung et le Sturm und Drang préparaient le traitement symbolique qui permettra à Goethe de faire de la légende de Faust un mythe philosophique et, peut-être, le mythe philosophique par excellence — *die absolute philosophische Tragödie*, selon Hegel (*Leçons d'esthétique*, 3[e] partie).

Faust a occupé Goethe* sa vie durant. Le *Faust* primitif, l'*Urfaust*, remonte à 1773 ; publié en 1887, il est imprégné par l'angoisse de la jeunesse. Goethe fait paraître en 1790 *Faust, ein Fragment*, puis en 1808 *Faust, eine Tragödie*, qui reprend les versions antérieures, en les corrigeant dans le sens de l'espoir. L'*Urfaust* s'achevait sur la condamnation de Marguerite ; maintenant, au sarcasme de Méphisto : *Sie ist gerichtet* (« Elle est jugée »), réplique la voix céleste qui proclame : *Ist gerettet !* (« Elle est sauvée ! »). Avec cet épisode de Marguerite, séduite, abandonnée, infanticide, expiant dans l'égarement et le repentir, le drame philosophique s'humanise ; Faust, comme Goethe lui-même, est un être complexe, que la multiplicité de ses contradictions vouait à la synthèse sublime. Contemplatif attiré par l'action, savant austère captivé par la jeunesse et l'amour, aspirant à la mort et sans cesse reconquis par la vie, il demande tour à tour à un Méphistophélès un peu dépassé de satisfaire le *Wissensdrang* (aspiration au savoir), le *Schaffensdrang* (ambition de créer) et le *Lebensdrang* (appétit de vivre), qui font l'homme intégral ; Marguerite y ajoute le malheur et la faute, avec le don unique de la pureté première. Cette vision de Faust, image de l'humanité en quête, nourrit le vaste drame symbolique du second *Faust*, auquel Goethe a travaillé depuis longtemps et qui est le chef-d'œuvre de sa vieillesse — mis au net pour son quatre-vingt-deuxième anniversaire, le 28 août 1831. Cette œuvre de la vieillesse est celle de la synthèse et de la sérénité. Régénéré par la nature, Faust connaîtra désormais une existence chargée d'actions et d'oeuvres, une vie politique, que la quête d'Hélène, évoquée des Enfers après la descente auprès des Mères primitives, transforme en conquête de la Beauté et qui s'achève par les grandes entreprises du magicien devenu ingénieur, colonisant, transformant et fécondant la nature. Ayant ainsi vécu d'une vie complète, Faust meurt dans le salut apporté par l'Éternel féminin *(das ewig Weibliche)*, qu'incarnent Marguerite, Hélène et la Vierge Marie, et qui correspond à la Sophia des gnostiques et du philosophe inconnu Louis Claude de Saint-Martin (1743-1803). Cette influence et celle de Jakob Böhme sont sensibles dans ce drame immense, où il faudrait encore étudier les symbolismes de l'Homunculus et d'Euphorion, le fils de Faust et d'Hélène. Le mythe est tout entier animé par cet énergique mouvement de conquête de la lumière, qui est comme l'âme même de Goethe.

Tout différent est le Faust romantique, tel celui de Chamisso* (1803), désespéré par la philosophie kantienne, qui interdit tout accès à la vérité essentielle, et en proie au désir du néant. Aussi sombre et, en quelque sorte, byronien sera le *Faust* de Lenau, paru en 1835 et complété en 1840 ; Méphisto explique que la vie est indifféremment naissance et mort, amour et haine ; Faust parcourt donc le cycle implacable et absurde, rêve confus où l'individu passe comme une ombre. On sait que Lenau a écrit aussi un *Don Juan* ; les deux légendes tendent alors à se rejoindre dans l'ouvrage de N. Vogt et surtout dans le *Don Juan et Faust* de Grabbe. Abondamment illustrée, avec des fortunes assez médiocres, par Klingemann (1777-1831), Karl von Holtei (1798-1880), etc., la légende a encore tenté Heine*, qui, en 1847, en fait l'argument d'un ballet, *Der Doktor Faust, ein Tanzpoem*, puis va dégénérant à travers des œuvres multiples. Hors d'Allemagne, l'œuvre de Goethe a suggéré à Pouchkine une *Nouvelle Scène entre Faust et Méphistophélès* (1826), où l'on voit Faust en proie au mal russe, celui d'Oblomov, l'ennui. En France, elle bénéficie de la traduction de Gérard de Nerval* et inspire peintres et lithographes tels que Delacroix* et Ary Scheffer. Au Danemark, Kierkegaard* médite sur Faust, le douteur, dans *Crainte et tremblement*, et, en Espagne, Juan Valera, fin connaisseur de Goethe, s'amuse, en 1875, à un satirique *Doctor Faustino*. On pourrait citer encore la parodie de Friedrich Theodor Vischer, qui a imaginé un troisième Faust, tout burlesque. À vrai dire, c'est à la musique que la légende doit alors ses bonheurs les plus éclatants, et la faveur dont elle jouit dans le grand public, avec Robert Schumann* (*Szenen aus Goethes Faust*, 1844-1853), Berlioz* (*la Damnation de Faust*, 1846) et même Gounod* (*Faust*, 1859) et l'Italien Boito (*Mefistofele*, 1868).

Au XX[e] s., Faust demeure présent avec la pièce assez originale de Ferdinand Avenarius (1856-1923) qui retrace la rédemption (1919) ; en 1953, l'écrivain belge Marcel Thiry, dans *Juste ou la Quête d'Hélène*, raconte l'histoire d'un fils de Faust et d'Hélène ; citons encore le film de René Clair* *la Beauté du diable* (1949) et le film de Claude Autant-Lara *Marguerite de la nuit* (1955).

Mais, surtout, la légende de Faust a inspiré trois œuvres fort originales. Il n'est pas étonnant que cette figure du Penseur, cet emblème de la Puissance de la pensée, ait intéressé Paul Valéry*, qui écrit les « ébauches » de *Mon Faust* en 1940 ; ces textes paraîtront de 1941 à 1945, quelques fragments étant publiés plus tard. La première partie s'intitule *Lust, la demoiselle de cristal, comédie* ; le dernier acte manque ; les trois premiers sont remarquables par leur ton ironique, parodique et persifleur. Méphistophélès est particulièrement malmené : cet esprit est un être trop simple, tout d'une pièce, grossièrement essentiel, et la distinction du Bien et du Mal manque par trop de subtilité. Pourtant, c'est peut-être lui qui mène le jeu : Faust, revenu de tout et de lui-même, se laisse tenter par l'existence — et Méphisto n'est rien d'autre que l'existence et la force des choses. Cette séduction de la vie a revêtu la forme de la secrétaire de Faust, la jolie Lust, qui, toute transparente qu'elle soit, déconcerte, elle aussi, le démon, sans puissance devant la tendresse et ses nuances. Nous ne saurons pas s'il réussira à la détourner de Faust, qu'elle aime, pour la jeter dans les bras du disciple. Bien différente est la seconde partie, *le Solitaire ou les Malédictions d'Univers, féerie dramatique*. Elle achève de ruiner toute prétention à faire de l'esprit une idole. Au plus haut du monde, où Méphistophélès n'a pu le suivre, Faust rencontre le Solitaire, effrayant génie de la négation, qui dissout toute réalité dans la diversité infi-

nie et proclame la supériorité dernière du non-être. Il précipite Faust dans l'abîme ; mais le héros est recueilli par les fées, qui le raniment et lui proposent de vivre à nouveau ; à son tour, Faust refuse l'existence, excédé qu'il est « d'être une créature » ; son dernier et son premier mot aura été *non*. Cette contradiction entre la douceur de vivre, le paganisme heureux, que suggère la première partie, et ce refus du défaut d'être — cette illusion et cette faiblesse —, qu'affirme la seconde partie, a nourri toute la pensée et l'œuvre de Valéry.

Le grand roman de Thomas Mann* qui s'intitule *Doktor Faustus* raconte la vie du compositeur allemand Adrian Leverkühn, qui, ressemblant à la fois à Faust et à Nietzsche, incarne en 1947 le génie allemand et son malheur. Le musicien subit, comme l'a fait la pensée allemande, la tentation de la surhumanité, qui est démoniaque, le démon étant le seul inspirateur, le « vrai seigneur de l'enthousiasme », l'être du feu et de la glace, des extrêmes créateurs. L'amour de la Française, Marie Godeau, entraînerait bien Adrian du côté de l'humanité, mais le musicien s'en écarte, perd son neveu et compose son chef-d'œuvre, le *Chant de douleur du Dr* Faustus. À l'âge de quatre-vingts ans, en 1930, Adrian Leverkühn confesse à ses amis son pacte avec le démon et sombre dans la folie ; il meurt en 1940, symbole de l'Allemagne qui s'est livrée à Hitler. Avec Goethe et Thomas Mann, Faust aura incarné les sommets et les abîmes de l'Allemagne.

Votre Faust, « fantaisie variable, genre opéra », de Henri Pousseur et Michel Butor*, constitue le dernier et, par là, le plus original avatar de la légende, prise ici comme prétexte à variations structurales sur des « citations ». C'est, nous disent les auteurs, une œuvre à l'intérieur de laquelle on peut effectuer des parcours différents, avec des éléments qui glissent les uns par rapport aux autres, de sorte que le public non seulement voit une version, mais aussi aperçoit en perspective « la façon dont d'autres versions sont possibles ». Le public est appelé à intervenir pour décider quelle version lui sera donnée parmi les quatre versions possibles. Cette œuvre essentiellement « mobile » consiste en un jeu de « citations », de Gluck *(Orphée)* et de Mozart *(Don Giovanni)* à l'atonal et au dodécaphonique ; quant au texte, il est en plusieurs langues et emprunte à la traduction de Nerval, à Goethe, à Marlowe, etc., le spectacle lui-même étant un condensé du spectacle de marionnettes en vogue au XVIIIe s.



Méphistophélès apparaissant au docteur Faust. *Méphisto : Pourquoi tout ce vacarme? Que demande Monsieur? Qu'y a-t-il pour son service?* Lithographie d'Eugène Delacroix pour le *Faust* de Goethe. (Bibliothèque nationale, Paris.)

Lauros-Giraudon

Jumeau du mythe de Don Juan, en tant que mythe de la créature transgressant les interdits et franchissant les limites, Faust constitue en outre un mythe national, celui de l'Allemagne, comme Don Quichotte est celui de l'Espagne. À la différence du thème de Don Juan, le thème de Faust, comme celui de Don Quichotte encore, a été, en quelque mesure, accaparé par le génie d'un écrivain qui en a fait son mythe personnel. Inséparable de Goethe et de l'Allemagne, Faust l'est aussi de la philosophie. Mythe philosophique, se nourrit-il de ce sémantisme primordial sans lequel le mythe n'est qu'allégorie et que l'analyse d'Otto Rank aide à apercevoir à l'origine du mythe de Don Juan ? Sans doute, et entre la terreur qui suit le blasphème chez Marlowe, la sérénité lentement conquise chez Goethe, l'ironie gaiement amère de Valéry se joue, dans les contradictions assumées, le drame très antique et rendu moderne d'un Prométhée intelligent et critique.

P. A.

🕮 K. Engel, *Zusammenstellung der Faustschriften vom 16. Jahrhundert bis Mitte 1884* (Oldenbourg, 1885 ; rééd., Hildesheim, 1963). / E. Faligan, *Histoire de la légende de Faust* (Hachette, 1888). / A. Tille, *Die Faustsplitter in der Literatur des sechzehnten bis achtzehnten Jahrhunderts* (Weimar, 1900). / K. G. Wendriner, *Die Faustdichtung vor, neben und nach Goethe* (Berlin, 1914 ; 4 vol.). / H. W. Geissler, *Gestaltungen des Faust* (Munich, 1928 ; 3 vol.). / I. M. Bikerman, *Don Quijote und Faust* (Berlin, 1929). / W. Boehm, *Faust der Nichtfaustische* (Halle, 1933) ; *Goethes Faust in neuer Dichtung* (Cologne, 1949). / G. Bianquis, *Faust à travers quatre siècles* (Droz, 1935 ; nouv. éd., Aubier, 1955). / G. Ferchault, *Faust, une légende et ses musiciens* (Larousse, 1948). / K. Theens, *Doktor Johann Faust, Geschichte der Faustgestalt vom 16. Jahrhundert bis zur Gegenwart* (Meisenheim, 1948). / E. M. Butler, *The Fortunes of Faust* (Cambridge, 1952). / C. Dédeyan, *le Thème de Faust dans la littérature européenne* (Minard, 1954-1967 ; 6 vol.). / H. Schwerte, *Faust und das Faustische, ein Kapitel deutscher Ideologie* (Stuttgart, 1962). / A. Dabezies, *Visages de Faust au XXe siècle* (P. U. F., 1967) ; *le Mythe de Faust* (A. Colin, 1973).

Fautrier (Jean)

Peintre français (Paris 1898 - Châtenay-Malabry 1964).

Une de ses grand-mères était d'origine irlandaise, et il vécut à Londres pendant ses années d'adolescence. Il y fréquenta la Royal Academy et la Slade School of Art. Ses études furent interrompues par la Première Guerre mondiale, durant laquelle il fut blessé gravement et gazé.

Son œuvre de peintre commence avec *la Promenade du dimanche* de 1921, à l'expressionnisme statique et appuyé, puis se poursuit avec une figuration allusive qui tourne le dos à la fois au cézannisme et au postcubisme alors triomphant, comme au réalisme traditionnel qui lui avait été enseigné en Angleterre : formes floues de lapins écorchés, de natures mortes ou de fleurs, parfois à la limite du déchiffrable, avec des tonalités amorties où dominent les verts sombres et surtout les bruns. Cette « période noire » culmine entre 1925 et 1929. Les marchands Jeanne Castel et Paul Guillaume s'y intéressent, ainsi que des critiques et des écrivains : André Malraux, Jean Paulhan, Francis Ponge, Marcel Arland, Giuseppe Ungaretti, etc.

De 1935 à 1939, la crise économique oblige Fautrier à exercer d'autres activités — hôtelier et professeur de ski dans les Alpes. Il émerge de nouveau avec une exposition à la N. R. F. de ses dessins pour *l'Enfer* de Dante, exécutés sur la suggestion de Malraux. Mais surtout se dégage de plus en plus l'aspect informel de sa peinture, évident dès 1928 dans certaines compositions

exécutées à la gouache et au pastel. Le peintre utilise désormais une technique très particulière, où de forts empâtements à l'huile sont combinés avec des poudres colorées, de la craie, des encres. Deux expositions organisées à Paris à la galerie René Drouin, l'une en 1943 par Jean Paulhan, l'autre en 1945 par André Malraux, avec la série des *Otages*, manifestent l'importance de l'œuvre, qui sera consacrée en 1960 par le grand prix international de la Biennale de Venise.

Cette peinture, « qui ne se réclame absolument pas du dessin » (Malraux), abandonne, après la série des *Otages*, toute allusion au réel. Des teintes claires, aux nuances changeantes, émergent des épaisseurs de la pâte ; toute suggestion de volume, d'espace, toute définition précise par le trait ou le cerne (malgré certains graphismes en surface) disparaissent ; ainsi s'agit-il d'une des expériences les plus radicales de l'art non figuratif, que l'on a voulu rapprocher de celles, contemporaines, de l'expressionnisme* abstrait américain. Mais l'art de Fautrier, très élaboré et utilisant de petits formats, diffère profondément de l'automatisme, de la rapidité d'exécution et de l'ampleur gestuelle de Hans Hofmann ou de Jackson Pollock, de Philip Guston ou de Joan Mitchell. Il a été rapproché plus justement de celui de Wols*, bien que ce dernier procède d'une figuration surréalisante.

Fautrier a été attiré également par la gravure et le modelage. Son œuvre sculpté est important, et de nombreux bronzes reflètent, comme les peintures, son goût pour le matériau ductile, incessamment repris, retrituré par la lente assimilation à laquelle l'artiste le soumet.

M. E.

P. Bucarelli, *Fautrier* (Milan, 1960). / G. C. Argan, *Fautrier, matière et mémoire* (Éd. Apollinaire, Milan, 1961). / J. Paulhan, *Fautrier l'enragé* (Gallimard, 1962).

fauvisme

Mouvement pictural français du début du XXe s.

Les principaux animateurs de ce mouvement furent Maurice de Vlaminck* et Henri Matisse*. Le mot *fauvisme* provient d'une boutade du critique d'art Louis Vauxcelles. Dans une salle du Salon d'automne de 1905, le peintre Georges Desvallières (1861-1950), chargé du placement général, avait groupé les tableaux de Vlaminck, de Matisse et de leurs amis ; énergiquement colorés, ces tableaux contrastaient si bien avec le fin modelé d'un petit buste (par Albert Marque 1872-1939]) qui occupait le milieu de la salle que Vauxcelles, s'adressant à Matisse, s'écria : « Donatello dans la cage aux fauves. » Répétée, puis publiée dans les journaux, cette exclamation fit que la salle devint la « cage centrale » et ses occupants, les « fauves ».

Le fauvisme selon Vlaminck

Vlaminck a commencé par n'être qu'un peintre du dimanche s'amusant à brosser des paysages dans la campagne, près de Chatou, où il habitait. Tel un enfant, il y employait, sans mélange, les couleurs pures, comme elles sortent du tube : un rouge pour le toit de la maison, un vert pour les feuillages, un bleu pour le ciel. Ayant achevé sa toile, il la couchait, a-t-il conté, sur l'herbe et constatait, ravi, que son ouvrage s'harmonisait — en plus accentué — tant avec la nature environnante qu'avec le sentiment qui l'avait lui-même poussé à peindre là plutôt qu'ailleurs.

Autodidacte, ce ne fut pas au Louvre qu'il découvrit son véritable maître, mais dans une galerie (Bernheim-Jeune) où se tenait en 1901 l'exposition d'une centaine de toiles de Van Gogh* : « Tout ce que je voulais faire alors, je le vis sur les murs de la rue Laffitte ; j'étais effondré ; j'en aurais pleuré de désespoir. »

Il écrira : « Je n'ai *jamais pensé à l'art*, à l'art classique, à l'art italien, à celui des Grecs. Je voulais brûler avec mes cobalts l'École des beaux-arts, et je voulais traduire mes sentiments avec mes pinceaux sans songer à ce qui avait pu être peint auparavant. [...] Lorsque j'ai *de la couleur dans les mains*, la peinture des autres, je m'en fous : la vie et moi, moi et la vie. En art, chaque génération doit tout recommencer. »

Et encore : « Je ne m'insurge pas de parti pris contre l'enseignement qu'on peut recevoir du musée. [...] Je sais trop ce que fut pour moi la révélation de Van Gogh et la grande leçon du Douanier Rousseau*. Mais je dis qu'il est dangereux de regarder les toiles des autres, et plus encore de les copier. [...] Oublier, c'est peut-être pour moi tout le secret de la peinture. Oublier tous les tics. Oublier ! Devenir pur. Ce mot est ridicule, mais il exprime mieux que tout autre cet état d'ignorance qui est peut-être l'état de grâce de l'artiste. [...] Peindre avec son cœur et ses reins, sans se préoccuper du style. [...] Les hauts problèmes esthétiques ? Billevesées. »

Individualiste résolu, obéir à l'instinct était pour lui la condition première de la joie de peindre. Anarchiste, il estimait que l'art académique est le produit naturel de la société bourgeoise. Pour sa part, il voulait pratiquer une peinture de défi — comme explosive.

Le premier qui se soit sérieusement intéressé à Vlaminck avait vingt ans et s'appelait André Derain*. Il habitait Le Vésinet. Dans le petit train de banlieue qui passait par Chatou, ils firent connaissance. Devenus, bientôt, inséparables — occupant le même atelier —, ils constituèrent à eux deux ce que l'on a pu appeler, en exagérant sans doute, l'*école de Chatou*. Leur association dura un peu plus de trois années. Élève, à Paris, de l'académie Carrière, Derain y rencontra Matisse, à qui il parla de Vlaminck. Invité à se rendre à Chatou, Matisse en revint impressionné. C'était en 1903.

Le fauvisme selon Matisse

Matisse avait onze ans de plus que Derain et sept ans de plus que Vlaminck : différences qui, dans la jeunesse, importent et qui, bientôt, allaient conférer à Matisse l'autorité d'un chef de file. Esprit méthodique, il avait médité sur son art, et en particulier sur les propriétés de la couleur. Sensible au prestige de Seurat*, il s'était adonné un moment au divisionnisme. Intéressé par les recherches de Cézanne*, il avait appris de celui-ci que la réflexion modifie la vision.

L'enseignement principal, il l'avait reçu à l'École nationale supérieure des beaux-arts de son maître Gustave Moreau*, qui se plaisait à dire à ses élèves : « Je ne crois à la réalité ni de ce que je vois ni de ce que je touche, mais uniquement à celle de mon sentiment intérieur. » Il y avait là une prise de position contre le réalisme qui caractérisait encore l'impressionnisme, attaché à l'analyse du phénomène lumineux.

En fait, par des chemins différents, Matisse et Vlaminck étaient parvenus au même point. Si le cadet croyait aux vertus de l'instinct seul, l'aîné leur associait celles de l'esprit ; il écrira ceci, que Vlaminck aurait pu contresigner : « Des beaux bleus, des beaux rouges, des beaux jaunes, des matières qui remuent le fond sensuel des hommes, c'est le point de départ du fauvisme, le simple courage de retrouver la pureté des moyens. » Il connaissait les paroles de Gauguin* : « J'ai observé que le jeu des ombres et des lumières ne formait nullement un équivalent coloré d'aucune lumière. Quel en serait donc l'équivalent ? La couleur pure. »

Autres pensées de Matisse applicables à Vlaminck : « Les gens qui font du style de parti pris et s'écartent volontairement de la nature sont à côté de la vérité. Un artiste doit se rendre compte, quand il raisonne, que son tableau est factice ; mais, quand il peint, il doit avoir le sentiment de copier la nature. Et même quand il s'en est écarté, il doit lui rester cette conviction que ce n'a été que pour la rendre plus complètement. »

Où Matisse va plus loin que Vlaminck, c'est quand il attribue aux divers éléments du tableau un pouvoir d'expression distinct du sujet représenté : « Quand je vois les fresques de Giotto à Padoue, je ne m'inquiète pas de savoir quelle scène de la vie du Christ j'ai devant les yeux, mais, tout de suite, je comprends le sentiment qui s'en dégage, car il est dans les lignes, dans la composition, dans la couleur, et le titre ne fera que confirmer mon impression. » De là à l'art abstrait, il n'y a qu'un pas. Matisse ne le franchira qu'à demi. Mais, s'inspirant des arts musulmans et de l'estampe japonaise, il accordera dans ses tableaux de plus en plus d'importance à l'arabesque et, pour ce qui est de la couleur, aux assonances franches, aux dissonances fines. Les vitraux du XIIIe s. le captivent, non pas en tant que représentatifs de thèmes sacrés, mais en tant que jeux, pathétiques, de surfaces colorées.

Un tableau de Matisse sera « un tout en soi » et non pas seulement une « fenêtre ouverte » sur les spectacles du monde quotidien. Et le peintre ne craint pas l'accusation de n'être qu'un décorateur. Il n'entend ni choquer, ni subjuguer : « Ce que je rêve, dira-t-il plus tard, c'est un art d'équilibre, de pureté, de tranquillité, sans sujet inquiétant ou préoccupant [...]. »

Les fauves

La « cage centrale » du Salon d'automne de 1905 suscita, dans la presse et dans le public, de violentes manifestations de mépris, voire de colère. Y étaient réunies, notamment, dix toiles de Matisse et quatre de Vlaminck, entourées de celles d'André Derain (cinq), d'Albert Marquet* (quatre), de Jean Puy (quatre), d'Henri Manguin (cinq). Il faut ajouter à ces noms ceux d'Othon Friesz, de Raoul Dufy*,

de Louis Valtat, de Charles Camoin. Georges Braque* (pour un temps très court) et Van Dongen n'ont participé que plus tard au mouvement. Quant à Georges Rouault*, il est plutôt considéré comme le chef de l'expressionnisme* français.

Baptisé en 1905, le fauvisme était né plusieurs années auparavant. Il y avait eu, à Chatou, la position instinctivement prise par Vlaminck, puis adoptée, d'une façon déjà plus raisonnée, par André Derain. Informé par celui-ci, Matisse, en raison de ses réflexions et de ses recherches personnelles, ne pouvait qu'approuver le principe de cette prise de position. Il en fit part à ses camarades de l'atelier Gustave Moreau. À l'École des beaux-arts, la porte de cet atelier s'ouvrait sur le même palier que celle de l'atelier Léon Bonnat, où se morfondaient alors Othon Friesz et Raoul Dufy. On se rencontra dans l'escalier, on sympathisa et l'on échangea des propos. Le résultat fut la formation d'une équipe amicale, dont les premières réalisations furent exposées au Salon des artistes indépendants.

Il n'était pas question pour ces artistes de se subordonner à une doctrine bien définie, mais, au contraire, de se montrer radicalement insoumis, tant à l'égard de l'académisme qu'à celui de toutes les formes du réalisme. Le devoir de chacun, pensaient-ils, est de faire de sa propre peinture une affaire strictement individuelle. Dans ces conditions, il était fatal que le groupe, à peine constitué, se désagrégeât, chacun songeant surtout à la défense de sa liberté personnelle : « Créateurs du fauvisme, a écrit Othon Friesz, nous fûmes les premiers à l'immoler. La couleur cessa d'être maîtresse de la toile ; le dessin renaissait [...]. »

Le fauvisme avait été une salutaire expérience : l'épreuve du feu, comme le disait Derain. Sauf, en effet, sous le rapport de la vigueur de personnalité qui s'y donne libre cours, les œuvres de maturité des uns et des autres ne se ressemblent nullement. Matisse est demeuré le même coloriste audacieux, le même dessinateur subtil ; Vlaminck, en Flamand rustique et romantique, célèbre, avec autant d'imagination que de fougue, les beautés de l'Île-de-France ; Othon Friesz a résolu de faire, comme Cézanne, « du Poussin sur nature », tandis que Dufy, dans un style comme sténographique, communique avec vivacité l'allégresse que lui inspirent les spectacles de la vie moderne ; Albert Marquet, paysagiste tendre et cursif, s'est toujours plu à nuancer des harmonies tranquilles.

Le fauvisme et l'art moderne

Abandonnée ou considérablement amendée par les fauves de la première heure, la technique de la couleur pure a continué d'être pratiquée par un certain nombre de leurs contemporains (René Seyssaud, Auguste Chabaud) ainsi que par divers artistes représentatifs des générations ultérieures ; mais le rôle essentiel du fauvisme reste d'avoir donné un exemple d'émancipation qui n'a pas laissé d'agir sur l'évolution de l'art moderne.

La réalité conceptuelle a été par beaucoup substituée dans le tableau à la réalité visuelle. Les couleurs du prisme étant tenues pour équivaloir à des notes de musique, on s'en est servi pour obtenir des harmonies nouvelles, non imitatives. Dans une nature morte cubiste, le compotier et la guitare sont représentés simultanément sous divers angles, afin de montrer tout ce que le peintre en sait et non pas seulement ce que la perspective ordinaire permet d'en voir. D'autres n'empruntent à la nature que les aspects qu'ils y trouvent favorables à la symbolisation de leurs pensées intimes et de leurs rêves. Tout cela, qui irritait Vlaminck, est sans doute bien loin du fauvisme primitif : celui-ci ouvrait la voie aux recherches ultérieures.

M. G.

▶ *Expressionnisme.*

🕮 G. Duthuit, *les Fauves* (Trois Collines, Genève, 1949). / A. Derain, *Lettres à Vlaminck* (Flammarion, 1955). / M. Gauthier, *Othon Friesz* (Cailler, Genève, 1957). / B. Dorival, *les Peintures du* xx*e* siècle, t. I (Tisné, 1958). / J. Leymarie, *le Fauvisme* (Skira, Genève, 1959). / L. Vauxcelles, *le Fauvisme* (Cailler, Genève, 1959). / G. Jedlicka, *Der Fauvismus* (Zurich, 1961). / C. Chassé, *les Fauves et leur temps* (Bibliothèque des arts, 1963). / J. Mélas-Kyriazi, *Van Dongen et le fauvisme* (Bibl. des arts, 1971). Catalogue d'exposition : *le Fauvisme français et les débuts de l'expressionnisme allemand* (musée national d'Art moderne, Paris, 1966).

Fauves et apparentés

Voir les articles consacrés à BRAQUE, DERAIN, DUFY, MARQUET, MATISSE, VLAMINCK.

Charles Camoin *(Marseille 1879 - Paris 1965). Il fut l'élève de Gustave Moreau à l'École nationale supérieure des beaux-arts, en même temps que Matisse, Marquet, Manguin. Lors de son service militaire à Aix-en-Provence, il rencontra Paul Cézanne, qui le prit en amitié. Celui-ci lui écrivit des lettres et lui tint des propos qui ont été publiés (cf.* Correspondance *de Cézanne). Camoin fit ensuite la connaissance d'Auguste* RENOIR*, *dont il subit l'influence. Il a peint de nombreux paysages de la Côte d'Azur, des portraits (Albert Marquet, musée national d'Art moderne) ainsi que des natures mortes (*la Coupe bleue, *id.).*

Auguste Chabaud *(Nîmes 1882 - Graveson, Bouches-du-Rhône, 1955). Après avoir fréquenté à Avignon l'école des beaux-arts, il vint à Paris continuer ses études à l'académie Julian et à l'École nationale supérieure des beaux-arts. De 1902 à 1912, il a peint, dans un style énergiquement résumé et contrasté, des scènes de la vie nocturne parisienne. Retourné dans son pays natal (1923), il y a pratiqué, sur des thèmes rustiques, un art toujours truculent quant au dessin et à la composition, plus assagi quant aux couleurs.*

Othon Friesz *(Le Havre 1879 - Paris 1949). Élève de Charles Lhullier (1824-1898) et admirateur de* JONGKIND*, *il avait eu pour camarades, à l'école des beaux-arts du Havre, Raoul Dufy et Georges Braque. Boursier à l'École nationale supérieure des beaux-arts (atelier Bonnat), il y participe dès 1898, avec Matisse et ses amis de l'atelier Gustave Moreau, aux discussions sur l'expressivité de la couleur pure. Il exposa au Salon des artistes indépendants (1903) et fit partie de la « cage aux fauves » au Salon d'automne de 1905. Il s'installa dans l'ancien couvent des Oiseaux, où Matisse habitait depuis 1905. Résistant à l'influence de son compagnon, il exécuta* le Travail à l'automne *(musée d'Oslo), vaste composition où se fait jour sa compréhension personnelle de l'art de peindre : « Avant de vouloir exprimer quelque idée, il faut connaître la vérité sublime de la* lumière picturale*. » Une lumière autre que celle des impressionnistes et qui émane de la couleur elle-même, en un certain ordre combinée. Il ajoute : « Sans elle, pas de plénitude de forme, pas d'accord possible, pas d'unité, mais un envahissement désordonné de la couleur et sa propre destruction. Cette haute conception de la lumière est le propre de l'école française [...]. » Les tableaux de Friesz sont des paysages, des figures, des portraits, des compositions aux rythmes raisonnés, aux harmonies de tons mesurées, souvent à dominantes d'ocres.*

Henri Manguin *(Paris 1874 - Saint-Tropez 1949). Il fut élève de Gustave Moreau, dans l'atelier duquel il se lia avec Matisse, qui, au Salon d'automne de 1905, le fit exposer dans la fameuse « cage centrale ». Coloriste demeuré fauve, il a traité la forme sans hardiesse d'interprétation. Ses paysages, ses marines et ses figures, ses natures mortes et ses tableaux de fleurs, malgré l'ardeur de leur coloris clair, signifient surtout un paisible bonheur de vivre. À partir de 1920, Manguin a travaillé surtout à Saint-Tropez, à Cassis et à Sanary-sur-Mer.*

Jean Puy *(Roanne 1876 -* id. *1960). Il commença par étudier l'architecture à l'école des beaux-arts de Lyon, puis vint à Paris en 1903, où il fut élève de Jean-Paul Laurens à l'École nationale supérieure des beaux-arts. Il fréquenta dans le même temps l'académie Carrière, où l'avaient précédé Matisse et Derain, aux côtés desquels il exposa au Salon d'automne de 1905. Adepte modéré de la couleur pure, il a souvent été rapproché de* BONNARD* *et de Vuillard pour le caractère intimiste de son art.*

René Seyssaud *(Marseille 1867 - Sains-Chamas 1952). En 1892, il exposa au Salon des artistes indépendants une toile intitulée* les Châtaigniers, *où il avait exclusivement employé des couleurs pures, précédant ainsi, sans le savoir, Vlaminck, Matisse et leurs amis. Il avait été élève à l'école des beaux-arts de Marseille, puis à celle d'Avignon. En 1897, à Paris, une exposition particulière de ses peintures provoqua un scandale qui le fit se retirer à Saint-Chamas, où il a exécuté la presque totalité de son œuvre, fauve quant aux couleurs, à l'énergie de la facture, mais réaliste quant à la conception (paysages, scènes paysannes, figures pittoresques et portraits).*

Louis Valtat *(Dieppe 1869 - Paris 1952). Il fut dès 1887 élève de Gustave Moreau à l'École nationale supérieure des beaux-arts. Après avoir pratiqué l'impressionnisme, il exposa au Salon d'automne de 1905 des toiles où domine la couleur pure ; mais son rôle de précurseur apparaît avant cette date (*les Porteuses d'eau à Arcachon, *1897, musée du Petit Palais, Genève). Paysagiste, il fut enthousiasmé par les roches rouges de l'Esterel ; il s'installa à Anthéor en 1899. Très variées quant aux sujets (des scènes de la vie parisienne aux natures mortes), ses œuvres sont caractérisées par la vigueur d'un coloris dont il augmentait la puissance en cernant les formes de tons sombres.*

Kees Van Dongen *(Delfshaven, près de Rotterdam, 1877 - Monte-Carlo 1968). Néerlandais naturalisé français, il débuta à New York, en tant que dessinateur de journaux, sous l'influence de* TOULOUSE-LAUTREC* *et de Théophile Alexandre Steinlen (1859-1923). Venu à Paris, il continua à faire ce métier, collaborant notamment à* l'Assiette au beurre. *Peintre d'abord impressionniste, il adhéra au principe de la couleur pure après le scandale de la « cage aux fauves », dans laquelle il ne figurait pas. On a pu écrire, non sans raison, que, s'il fut un fauve pour les mondains, il fut un mondain pour*

les fauves. Chroniqueur de la vie parisienne et, tant à Cannes qu'à Deauville, des divers lieux de plaisir, il est également l'auteur de portraits à la fois virulents et sophistiqués (de Maurice Chevalier à Anna de Noailles), de nus, de rares natures mortes. Illustrateur de la Garçonne *de Victor Margueritte, il se distingua longtemps, non sans talent, dans le rôle de peintre à la mode.*

Fayolle (Émile)

Maréchal de France (Le Puy 1852 - Paris 1928).

La publication, en 1964, de son journal, secrètement rédigé pendant soixante-trois mois, a révélé la personnalité de ce général modeste et silencieux : l'histoire n'en avait, jusque-là, retenu que la régulière ascension qui fit de lui l'un des plus grands exécutants de la victoire de 1918.

Sorti de Polytechnique dans l'artillerie en 1875, passé chef d'escadron vingt ans plus tard, il avait professé le cours de son arme à l'École de guerre avant de commander un régiment et d'être atteint, comme général de brigade, par la limite d'âge de son grade en mai 1914. Rappelé à la mobilisation, il est mis à la tête de la 139e brigade, puis, dès le 14 août, de la 70e division du 20e corps, avec laquelle il se distingue devant Nancy.

Transféré en octobre 1914 en Artois dans le 33e corps Pétain, il s'y battra durant dix-sept mois dans la région de Carency et de Notre-Dame-de-Lorette, où il vivra toute la misère de la condition du fantassin. « Il n'y a de grand dans cette guerre, écrit-il, que le dévouement et la résistance des hommes. »

Jugeant sévèrement la « superbe » des grands états-majors, il sera pourtant appelé aux plus hautes responsabilités. Le 20 juin 1915, il remplace Pétain au 33e corps, qu'il conduit lors de l'offensive du 25 septembre. Le 25 février 1916, il se voit confier par Joffre le commandement de la VIe armée, dont les 250 000 hommes sont entre Somme et Aisne aux ordres de son camarade Foch, chef du groupe d'armées du Nord.

Le secteur, qui lui semble d'abord calme, deviendra, le 1er juillet, le théâtre de l'offensive de la Somme, où son armée joue un rôle déterminant. Après un court passage à la Ire armée, il est appelé, le 2 mai 1917, à succéder encore à Pétain (promu commandant en chef) à la tête du groupe d'armées du Centre, qui coiffe les fronts de Champagne et de Verdun.

En novembre, Foch lui donne le commandement des divisions françaises expédiées en hâte pour soutenir le front italien, ébranlé par le désastre de Caporetto.

Dès le 10 février 1918, toutefois, Fayolle est rappelé par Clemenceau pour prendre à Verberie la tête d'un groupe d'armées mis en réserve pour répondre, là où elle se produira, à l'attaque allemande attendue. C'est en 1918 que, dans des circonstances exceptionnelles, il va donner la mesure de sa personnalité de chef.

Durant cette dernière campagne, en effet, constamment affronté aux directives souvent contradictoires de ses deux « patrons », Pétain et Foch, dont les tempéraments sont à l'opposé l'un de l'autre, le commandant du G. A. R. (Groupe d'armées de réserve) aura la responsabilité effective de la conduite de la bataille au point névralgique de la charnière entre les dispositifs français et anglais.

Le 23 mars, Pétain confie à Fayolle le commandement dans la brèche que vient d'ouvrir au nord de l'Oise le premier coup de boutoir de Ludendorff entre les Français et les Anglais. Après une semaine dramatique où Foch étend l'autorité de Fayolle à la Ve armée anglaise (Gough), l'offensive allemande, qui aurait pu décider de la guerre, est bloquée devant Montdidier. « Foch a conçu le plan, Pétain a fourni les moyens et c'est moi qui mène la bataille », écrit Fayolle.

Après avoir sauvé Paris, Fayolle arrête, le 10 juin, l'attaque allemande sur le Matz et, le 11, lance Mangin et ses chars à la contre-attaque. Dès lors, sans cesse éperonné par Foch et retenu par Pétain, il conduira avec autant d'intelligence que de fermeté les offensives successives de ses trois armées Debeney, Humbert et Mangin, qu'il amènera, le 11 novembre, sur la frontière belge entre Chimay et Rocroi. Au lendemain de la victoire, c'est lui qui dirige l'avance des Français en Allemagne et préside leur entrée à Mayence le 14 décembre.

Sans se laisser griser, il constate que l'« Allemagne est battue mais non abattue »... « Ils signeront (le traité), mais n'exécuteront pas », affirme-t-il le 16 juin 1919. En octobre, Fayolle, qui a soixante-sept ans, est simplement replacé dans le cadre de réserve, où il était en 1914. Celui qui avait si bien incarné le type de l'homme de guerre raisonnable, que sa modestie puisée dans une profonde foi chrétienne avait tenu à l'abri de toute intrigue, recevra tardivement la récompense de ses services : c'est en 1921 qu'avec Lyautey et Franchet d'Esperey il sera élevé à la dignité de maréchal de France.

P. D.

▶ *Guerre mondiale (Première).*

E. Fayolle, *Cahiers secrets de la Grande Guerre*, annotés par H. Contamine (Plon, 1964).

Fayoum

Province d'Égypte, en Haute-Égypte.

Histoire

Le Fayoum est, dans le désert occidental égyptien, une dépression du plateau libyque. Proche du Nil, celle-ci en reçoit les eaux, notamment lors de la crue annuelle, par un bras du fleuve, le Bahr Youssef.

Un vaste lac en remplissait le fond, appelé par les Grecs *Mœris*, de l'égyptien ancien *Mer-Our*, « grand lac ». Le mot *Fayoum* reproduit de son côté l'égyptien ancien *pa-iôm* (devenu en copte Phiôm), « le (pays) de la mer ». Aux époques les plus reculées, le gibier et le poisson y abondaient, et le crocodile apparaissait déjà comme le dieu de la contrée, sous le nom de *Sobek* (ou *Sebek*).

Au début du IIe millénaire av. J.-C., les pharaons de la XIIe dynastie, dont certains fixèrent dans le Fayoum leur capitale, y entreprirent des travaux considérables : une écluse et un système complet de canaux en firent l'endroit le plus fertile de l'Égypte et, à l'entrée du Bahr Youssef dans le Fayoum, un barrage transforma le lac en réservoir pour régulariser la crue. Amenemhat III choisit le site d'Hawara pour y faire élever sa pyramide et un palais, qui n'est autre que le Labyrinthe célébré par les Grecs.

Sous les Ptolémées, le lac fut en grande partie asséché, et Ptolémée II Philadelphe (309/8-246 av. J.-C.) installa sur ses bords des soldats macédoniens qui adoptèrent le culte de Sobek.

Les ruines qui avoisinent la capitale, Médinet-Madi, ont livré de nombreux papyrus où figurent des fragments de classiques grecs.

Les vétérans romains y suivirent les Grecs, soit en garnison dans la forteresse de Kasr-Karoun, soit comme colons, et empruntèrent aux Égyptiens leur mode de sépulture.

Dès le début du IIIe s., le christianisme y eut un siège épiscopal, un des premiers après Alexandrie.

La vie monastique y fleurissait. Selon Abū Ṣāliḥ (fin XIIe s.), il y aurait eu trente-cinq monastères ; Maḳrīzī, au milieu du XVe s., donne le chiffre de cinquante-six églises détruites par les Mamelouks.

Sous la domination musulmane, comme ailleurs en Égypte, la population copte se réduit à une minorité.

Œuvres d'art

La région est surtout connue par les portraits funéraires romano-égyptiens dits « du Fayoum », bien qu'il y en ait ailleurs en Égypte. Ce sont des tablettes de bois où le défunt est peint en buste.

Elles étaient glissées à la tête du sarcophage, sous des bandelettes, et remplaçaient le masque sculpté qui, jusque-là, faisait partie du couvercle. Bien qu'utilisé par quelques Égyptiens, ce changement semble avoir été surtout le fait des vétérans romains et de leurs familles.

La facture des portraits s'apparente à celle des peintures de Pompéi. Le regard intense y reflète en particulier une angoisse de l'au-delà caractéristique de l'époque. Ces portraits s'étagent de la fin du Ier au IVe s.

La civilisation pharaonique, indépendamment des ouvrages d'art et des pyramides de la XIIe dynastie, a laissé sa marque à la même époque à Médinet-Madi, par un petit temple dédié à la déesse-cobra, nourricière des moissons.

La période copte*, en dehors d'un nombre assez important de tissus, a laissé peu de traces.

Une catégorie de tissus musulmans du Xe s. *(ṭirāz)* viennent d'ateliers du Fayoum. On les reconnaît à la toile bleu foncé du fond et aux deux bandes superposées qui les traversent horizontalement.

Ces bandes sont en tapisserie et présentent respectivement, sur fond rouge, une procession d'animaux et une inscription en caractères coufiques.

Proche de l'Égypte centrale, le Fayoum participe ainsi à la vie de celle-ci tout au long de son histoire.

P. du B.

E. Coche de La Ferté, *les Portraits romano-égyptiens du Louvre* (Éd. des musées natio-

naux, 1953). / K. Parlasca, *Mumienporträts und verwandte Denkmäler* (Wiesbaden, 1966).

Fayṣal Ier et II, rois d'Iraq

▶ IRAQ.

Fayṣal ibn 'Abd al-'Azīz

Roi d'Arabie Saoudite (Riyāḍ 1905 - *id.* 1975).

Son père, 'Abd al-'Azīz III ibn Sa'ūd, maître de Riyāḍ depuis 1902, parvient, en 1927, à constituer un immense royaume, qui, à partir de 1932, se nommera l'Arabie Saoudite.

Fayṣal contribue à cette entreprise. Très jeune, il remplit diverses missions de pacification et mène une expédition dans l''Asīr. Révélant des qualités d'autorité et de diplomatie, il parvient très vite à s'imposer à l'entourage de son père. En 1930, celui-ci lui confie les Affaires étrangères de ce nouveau royaume. Après la Seconde Guerre mondiale, il le charge de représenter le pays à l'O. N. U. Cette dernière mission permet à Fayṣal de parfaire sa formation et d'acquérir une certaine notoriété sur la scène internationale.

En 1953, à la mort d''Abd al-'Azīz ibn Sa'ūd, il est donc mieux préparé au pouvoir que son frère aîné, Sa'ūd (1902-1969), pourtant désigné par son père pour présider aux destinées de l'Arabie Saoudite. Respectant la volonté de son père, Fayṣal s'incline, en échange, il est vrai, de compensations substantielles. Le nouveau roi lui confère, outre le titre de prince héritier, ceux de commandant en chef des forces armées, de Premier ministre, de ministre des Affaires étrangères et de la Défense.

L'émir Fayṣal apparaît dès lors comme le véritable détenteur du pouvoir. Cependant, le roi Sa'ūd ibn 'Abd al-'Azīz conserve la responsabilité des Finances du royaume ; c'est à lui que les compagnies de pétrole versent les redevances, qui représentent le plus clair du budget de l'État. Grâce à ces revenus, Sa'ūd peut gagner l'appui des clans princiers, qui constituent la structure administrative du royaume, et affermir ainsi son autorité dans le pays. Toutefois, les privilèges exorbitants accordés à l'aristocratie saoudienne, ajoutés aux dépenses inconsidérées du roi, créent des difficultés économiques et suscitent des mécontentements parmi la population. Sa'ūd se heurte à l'opposition de nouvelles forces sociales — prolétariat et bourgeoisie —, engendrées précisément par ce pétrole auquel il doit sa puissance. Ouvertes à l'étranger, ces deux classes sont perméables à certains courants idéologiques, comme le socialisme et le nationalisme. Le nassérisme, qui comporte des éléments de l'une et de l'autre de ces idéologies, trouve auprès d'elles d'assez larges échos. Aussi sont-elles exacerbées par la politique conservatrice, antinassérienne et pro-occidentale du roi Sa'ūd. Au surplus, la bourgeoisie, dont le rôle économique est de plus en plus important, supporte mal la tutelle de la caste royale et celle des États-Unis, considérés de surcroît comme les ennemis du nationalisme arabe.

L'émir Fayṣal exploite cette situation pour renforcer sa position au sein du royaume. Afin de se rallier la bourgeoisie, il ne cache pas ses sympathies pour le régime nassérien, désapprouve publiquement les tendances proaméricaines de la politique de son frère et promet de ramener le pays, à l'instar de Nasser, dans le chemin du neutralisme.

En 1958, après la proclamation de la République arabe unie, le courant est assez puissant pour amener Sa'ūd à céder tous les pouvoirs à son frère Fayṣal. Disposant désormais des revenus du pays, celui-ci devient alors le véritable maître du royaume.

Une fois au pouvoir, il n'engage pas, contrairement à ses promesses, le pays dans la voie du nassérisme et du neutralisme. Ces deux courants risquent en effet de compromettre l'avenir de la dynastie saoudite. L'émir Fayṣal s'écarte du nassérisme, qui risque fort de bouleverser les structures politiques du pays au profit d'une bourgeoisie férue de nationalisme. Il ne peut pas s'engager dans la voie du neutralisme sans rompre avec les États-Unis, dont les compagnies de pétrole assurent jusqu'à 90 p. 100 du budget du pays. Il maintient de bons rapports avec les Américains, auxquels il laisse le libre usage de la base de Dhahrān. Aussi les espoirs de la bourgeoisie sont-ils très vite déçus.

Pour remédier à une situation économique détériorée par les dépenses inconsidérées de son frère Sa'ūd, rétablir l'équilibre de la balance des comptes et développer l'infrastructure du pays par la construction d'hôpitaux, d'écoles, d'aérodromes, de routes et de lignes télégraphiques, l'émir Fayṣal adopte une politique d'austérité. Il établit le contrôle des changes, le contingentement des importations, augmente l'impôt sur les revenus et dévalue le rial de 20 p. 100. Cette politique lui aliène, outre la caste royale, dont les revenus sont réduits, la bourgeoisie commerçante, qui n'hésite pas à exporter ses capitaux à l'étranger.

Le roi Sa'ūd exploite à son tour la situation pour renvoyer Fayṣal et prendre la direction du gouvernement (22 déc. 1960). Désirant gagner la confiance de la bourgeoisie, il lui attribue cependant la majorité des portefeuilles dans le gouvernement. Il pense ainsi l'éloigner des courants nassériens, dont le danger devient plus grand depuis l'intervention de l'Égypte au Yémen pour aider les forces républicaines contre les monarchistes soutenus par l'Arabie Saoudite.

C'est précisément pour faire face à ce danger qu'il rappelle en octobre 1962 Fayṣal, avec lequel il accepte de partager le pouvoir. Très vite, l'émir Fayṣal prend des mesures énergiques pour assurer la défense du régime saoudien. Il rompt en novembre 1962 les relations diplomatiques avec l'Égypte et accentue l'aide dispensée aux royalistes du Yémen. Par ces décisions, il renforce son autorité et ne tarde pas à s'imposer de nouveau comme le véritable maître du royaume. Son frère Sa'ūd lui abandonne en mars 1964 tous les pouvoirs pour se cantonner dans un rôle purement honorifique. Le 2 novembre suivant, Fayṣal met fin à cette fiction, dépose Sa'ūd avec l'accord du Conseil législatif et du Conseil des ministres, et lui succède à la tête du royaume.

Le nouveau souverain ne modifie pas les options fondamentales du pays. Sur le plan extérieur, il renforce même ses liens avec les États-Unis et la Grande-Bretagne pour protéger son régime contre un éventuel danger nassérien. C'est également pour faire face aux courants socialistes et panarabes de Nasser qu'il entreprend de regrouper autour de sa personne les forces conservatrices de l'islām. Sa position de protecteur des villes saintes (La Mecque et Médine) lui procure une certaine notoriété dans le monde musulman. Il en profite pour relancer « le Pacte islamique », fondé en 1962 et qui groupe les adversaires du régime nassérien. Le but de cette entreprise est d'opposer au panarabisme, qui prend un caractère de plus en plus progressif et anti-impérialiste, une sorte de panislamisme destiné à consolider certains régimes conservateurs et à détourner les masses arabes des courants nassériens.

Après la guerre israélo-arabe de 1967, à laquelle l'Arabie Saoudite ne prend pas effectivement part, le danger nassérien n'est plus imminent. Fayṣal met alors en veilleuse le « Pacte islamique » pour trouver un compromis avec le chef de la République arabe unie. Au mois d'août 1967, un accord est conclu à Khartoum entre les deux hommes d'État pour régler l'affaire du Yémen. Bien plus, Nasser promet d'arrêter toute propagande ou action dirigées contre le régime saoudien. En échange, le roi Fayṣal s'engage à participer à l'effort de guerre. De même, lors de la guerre de 1973, il accorde un large soutien financier aux pays arabes.

Sur le plan intérieur, Fayṣal pratique une politique quelque peu moderniste. Déjà en 1962, avant même son accession au trône, il avait supprimé l'esclavage. Pour rénover les structures encore archaïques du pays, il adopte une politique de réformes et de développement en matière économique et sociale. Mais il meurt assassiné en mars 1975.

M. A.

▶ *'Abd al-'Azīz III ibn Sa'ūd / Arabie Saoudite / Wahhābisme.*

Febvre (Lucien)

▶ BLOCH *(Marc).*

Fechner (Gustav Theodor)

▶ PSYCHOLOGIE, SENSATION.

fécondation

Union du gamète mâle au gamète femelle, qui aboutit à la formation d'un œuf, première cellule d'un nouvel organisme.

Historique

Les premières connaissances scientifiques sur la fécondation sont associées à la réalisation du microscope (fin du XVIIe s.), à la découverte des cellules sexuelles, enfin aux expériences de Lazzaro Spallanzani (1729-1799). Celui-ci démontra, sur la Grenouille,

que le rapprochement des éléments mâles et des éléments femelles était indispensable. En effet, chez cet animal, bien qu'il y ait accouplement*, la fécondation a lieu dans l'eau. Spallanzani constata qu'elle n'avait plus lieu s'il munissait les mâles de petits « caleçons ».

Toutefois, il restait à démontrer le rôle respectif des deux gamètes et le mécanisme intime de la fécondation. La théorie oviste, selon laquelle la cellule sexuelle femelle (appelée à tort « œuf ») contenait tous les éléments du futur être, ne laissait au spermatozoïde que le soin d'en provoquer le développement ; ce rôle fut jugé par certains bien insuffisant — eu égard à l'importance du sexe mâle. Ainsi naquit la théorie spermiste, selon laquelle le spermatozoïde, futur petit être, était déposé sur un terrain favorable, où il se développait, la femme devenant ainsi le simple support nutritif du nouvel être humain, par exemple.

C'est au XIX[e] s. seulement qu'enfin le voile qui recouvrait le mécanisme de la fécondation fut progressivement écarté. En 1853, Gustave Adolphe Thuret (1817-1875) découvrit sur l'Algue Fucus, au microscope, l'approche des oosphères par les anthérozoïdes. La fusion des gamètes fut observée en 1879 par H. Fol sur l'Étoile de mer. Ainsi, la fécondation devenait avant tout l'union d'un gamète mâle avec un gamète femelle. Mais, avant de s'unir, ces gamètes devaient se rencontrer.

La rencontre des gamètes

Jamais les gamètes mâles et femelles ne sont produits au contact les uns des autres. Leur rapprochement (pollinisation chez les plantes à fleurs ou accouplement chez les animaux) implique un certain trajet, qui incombe généralement à la cellule mâle, grâce à sa mobilité (flagelles) ou à des moyens de transport (pollen).

Mais comment un gamète mâle d'Oursin va-t-il rencontrer un ovule de la même espèce ? Comment un spermatozoïde humain peut-il venir au contact de la cellule sexuelle féminine dans les voies génitales de la femme ? Comment les gamètes mâles contenus dans le grain de pollen vont-ils aller au contact des éléments reproducteurs femelles contenus dans le sac embryonnaire ?

Des recherches entreprises dès le siècle dernier ont permis d'élucider partiellement ce mystère.

Wilhelm Pfeffer (1845-1920) a montré, en 1884, que l'acide malique sécrété par le col de l'archégone des Fougères était susceptible d'orienter vers ce col le déplacement des anthérozoïdes (chimiotactisme).

Chez certains Champignons Ascomycètes *(Bombardia)*, on a pu prouver qu'une substance sexuelle active sur les organes femelles orientait la croissance des trichogynes. Or, ces trichogynes forment, en joignant l'anthéridie à l'ascogone, un pont qui permet aux noyaux mâles de la première de gagner les noyaux femelles de la seconde. Chez les animaux, on a découvert une substance, la fertilisine (1913), émise par les gamètes femelles (expériences de F. R. Lillie). Cette substance agit en stimulant les mouvements des spermatozoïdes, en attirant ceux-ci vers le gamète femelle et en provoquant l'agglutination des éléments mâles en amas plus ou moins volumineux. Elle est contenue dans la gangue muqueuse qui entoure la cellule sexuelle femelle.

Comment se réalise la fécondation ?

Nous choisirons le cas d'un Mammifère : la rate. La cellule sexuelle femelle, chez la rate comme chez la femme, est un ovocyte II, bloqué en métaphase, c'est-à-dire qu'il a émis un premier globule polaire et qu'il s'est, en quelque sorte, figé au cours de la division cellulaire qui conduit à l'émission du second. Cette cellule est pondue par éclatement du follicule de De Graaf et de la paroi de l'ovaire.

Cette ponte de la cellule sexuelle femelle est spontanée chez la rate comme chez la femme (cycle ovarien). Elle est provoquée par l'accouplement chez la chatte ou la lapine. L'ovocyte est entouré de quelques cellules issues du follicule de De Graaf, qui lui forment une couronne, la *corona radiata*. Il est conduit dans les trompes par le jeu des cils vibratiles que contient le pavillon. Une fois dans les trompes, il progresse vers l'utérus, pense-t-on, grâce aux mouvements de la paroi des trompes, elles-mêmes sous l'influence des hormones sexuelles, folliculine et progestérone. C'est là qu'a lieu la rencontre avec les spermatozoïdes, qui, déposés dans le vagin, sont remontés jusqu'à ce niveau en traversant l'utérus. Ce long trajet effectué par les spermatozoïdes (compte tenu de leur taille) est expliqué par leur mobilité propre et par les mouvements des voies génitales femelles. Ils seraient guidés en outre par des sécrétions de ces dernières et par celles de l'ovocyte.

La *corona radiata* disparaît souvent avant que la fécondation se produise. Les spermatozoïdes étant, de ce fait, arrivés au contact de l'ovocyte II, la fécondation peut avoir lieu. Elle se produit en général dans le tiers antérieur des trompes (chez la femme, par exemple). Le spermatozoïde s'applique tangentiellement contre la membrane plasmatique de l'ovocyte (ou membrane vitelline ou zone pellucide).

Dès que la tête du spermatozoïde a pénétré dans le cytoplasme périphérique de la cellule sexuelle femelle, il abandonne son flagelle et sa tête se gonfle. Pendant ce temps, la mitose bloquée de l'ovocyte II reprend, conduisant ainsi à l'émission du second globule polaire. De surcroît, le cytoplasme se contracte et rejette une quantité très variable d'un liquide, le liquide périvitellin. La cellule perd ainsi une part appréciable de son volume.

La tête du spermatozoïde, continuant à se gonfler, devient progressivement le pronucleus mâle, qui est accompagné du centrosome et des mitochondries présentes dans le spermatozoïde. L'émission du globule polaire s'achevant, le noyau femelle, resté dans la cellule sexuelle, se gonfle à son tour et devient le pronucleus femelle.

On assiste alors à la fusion du contenu des deux pronuclei ; c'est l'étape essentielle de la fécondation. Nous sommes en effet en présence d'une nouvelle cellule, dite *cellule-œuf*, qui est la première du nouvel organisme. Cette cellule possède un stock diploïde de chromosomes, puisque vient de se produire l'addition en bas de page.

La première division de l'œuf intervient alors. De trente à trente-deux heures se sont écoulées depuis l'accouplement chez la rate ou chez la femme.

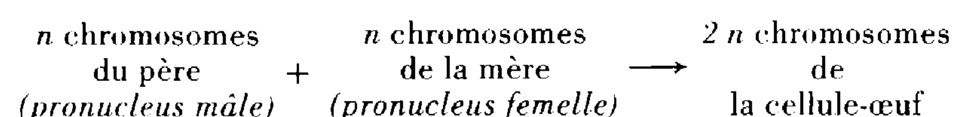
La fécondation, phénomène très général chez les êtres vivants

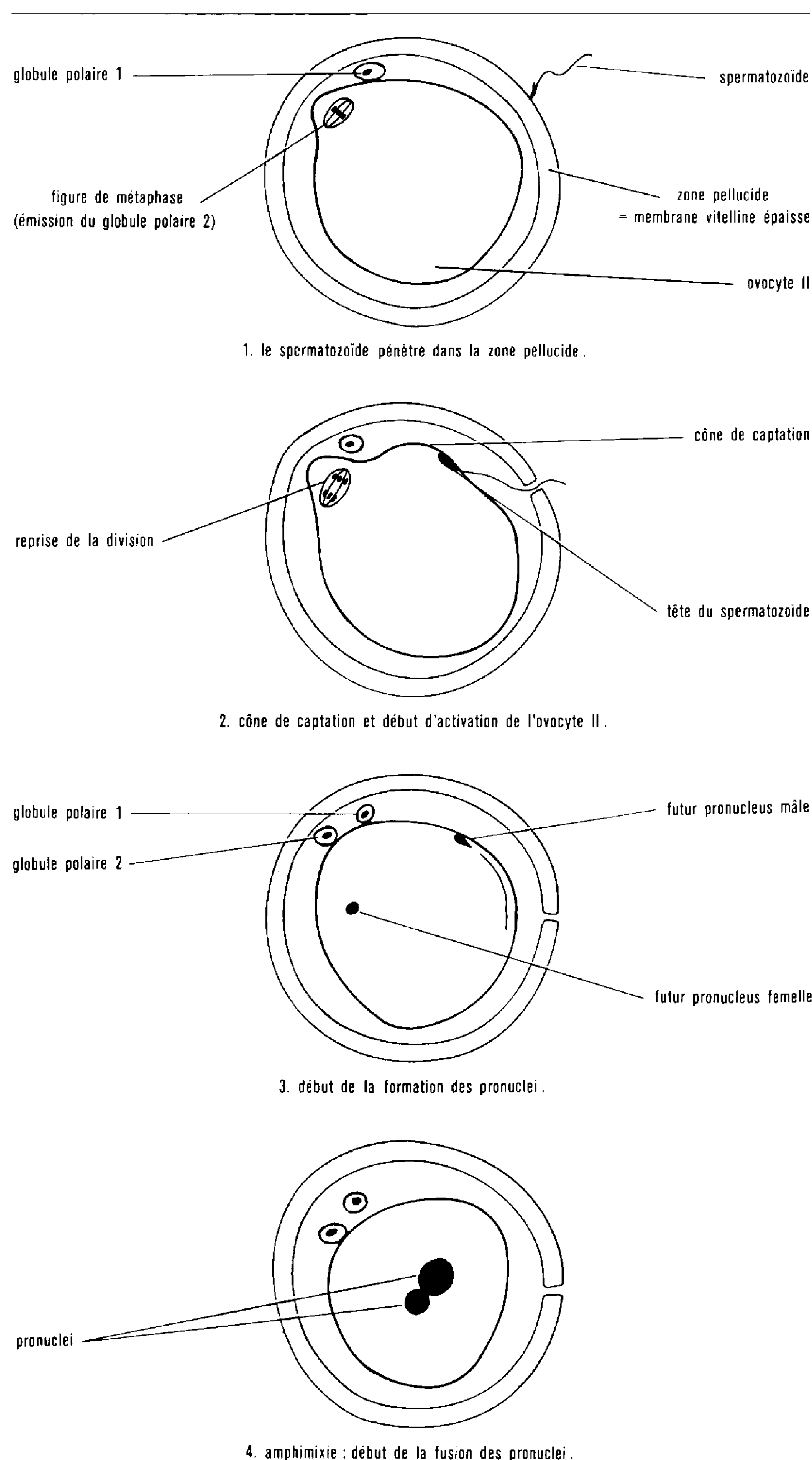
L'étape capitale de la fécondation est la fusion nucléaire, qui aboutit à l'addition des chromosomes mâles et des chromosomes femelles. Avec des modalités parfois très différenciées, on peut dire qu'on a retrouvé ce phénomène chez la plupart des êtres vivants. Chez les Bactéries, on n'a pu que très rarement *(Proteus vulgaris)* assister à la fusion de deux Bactéries, donnant des formes arrondies d'où dérivent des Bactéries « normales ». Toutefois, il convient de signaler que, chez *Escherichia coli*, on a pu mettre en évidence ce que l'on appelle une *conjugaison bactérienne*. Une Bactérie d'une souche particulière (F^+ ou Hfr) peut introduire progressivement son chromosome dans une Bactérie de souche différente (souche F^-) à la faveur d'un pont cytoplasmique qui se créerait entre les deux conjugants. On constate alors que la Bactérie réceptrice intègre le matériel génétique de la Bactérie donatrice.

Chez les Protozoaires, on assiste aussi à une conjugaison* chez les Infusoires ciliés (par exemple la Paramécie).

Chez les végétaux, les Champignons supérieurs présentent un mode de fécondation particulier à plusieurs titres : qu'il s'agisse de la Rouille du Blé, Champignon parasite, ou du Coprin, on assiste au cours de leur cycle de vie à l'union de deux filaments mycéliens et à la formation d'un dicaryon, les deux noyaux restant côte à côte. La fusion nucléaire ne se produit que plus tard. Peut-on, pour autant, dire qu'il se produit une fécondation en deux temps ? Un tel phénomène, on s'en doute, peut donner lieu à de multiples interprétations. Les plantes à fleurs (Angiospermes) possèdent, quant à elles, le luxe d'une double fécondation. Le grain de pollen tombé sur le stigmate germe en effet en donnant un tube pollinique à l'intérieur duquel on trouve deux noyaux mâles. L'un va fusionner avec le noyau de l'oosphère, ce qui, comme l'un et l'autre sont à n chromosomes, donnera un œuf à 2 n chromosomes, origine de la plantule. L'autre fusionnera avec le noyau végétatif du sac embryonnaire, noyau qui, lui, est déjà à 2 n chromosomes. Ainsi naîtra un œuf à 3 n chromosomes, origine de l'albumen*, dont les réserves alimentaires serviront directement ou indirectement au développement de la plantule.

Chez les animaux (Métazoaires), la fécondation s'effectue avec une grande uniformité. Seules, les Éponges se singularisent par l'existence d'une cellule dont le rôle consiste à recevoir le gamète mâle (lui-même mobile). Cette cellule devient une cellule char-





Fécondation chez la Rate. (D'après C.-R. Austin et W.-H. Bishop.)

riante ; c'est elle qui va s'accoler avec l'ovocyte mûr, auquel elle injectera le spermatozoïde.

Notons enfin que certaines étapes de la fécondation telle que nous l'avons décrite chez les Mammifères peuvent se trouver soit allongées, soit, au contraire, supprimées, suivant que le spermatozoïde pénètre dans une cellule sexuelle femelle à l'état d'ovocyte de premier ordre (il y a alors émission de deux globules polaires : par exemple Ascaris, Néréis), à l'état d'ovocyte II (il y a alors émission seulement du second globule polaire, le premier étant déjà émis : par exemple Vertébrés), ou à l'état d'ovule, c'est-à-dire de cellule sexuelle femelle mûre (les deux globules polaires sont émis : par exemple Échinodermes, Cœlentérés).

Les conditions de la fécondation

L'état des gamètes

On s'est rendu compte que la fécondation pouvait parfois ne pas se produire, uniquement parce que les gamètes n'avaient pas atteint leur complète maturité — c'est ainsi que les spermatozoïdes recueillis dans l'épididyme chez les Mammifères ne sont pas fécondants — ou parce que les gamètes étaient émis depuis trop longtemps — quarante-huit heures pour les spermatozoïdes de l'homme, aux environs de vingt-quatre à quarante-huit heures pour l'ovocyte de la femme —, ou enfin parce qu'ils étaient mal formés.

L'autostérilité

La reproduction biparentale est, bien sûr, celle qui nous est la plus familière ; aussi a-t-on tendance à penser que les hermaphrodites pratiquent l'autofécondation. Or, on constate que, dans la majorité des cas, cette autofécondation est impossible : il y a autostérilité. Elle peut être due à l'existence d'une maturité successive des éléments mâles et femelles (Escargot), à une incompatibilité au niveau des appareils reproducteurs ou à une infécondabilité des cellules sexuelles femelles par les gamètes mâles du même individu (par exemple certaines plantes à fleurs).

La monospermie

On peut se demander pourquoi un seul spermatozoïde, et non plusieurs, pénètre le gamète femelle. Ce ne sont pourtant pas, en principe, les spermatozoïdes qui manquent. De fait, le gamète femelle devient imperméable aux spermatozoïdes, pour autant qu'il ait été activé, avant même qu'il n'émette le liquide périvitellin. Il se produit probablement une modification corticale de la cellule sexuelle, et l'on constate que les autres spermatozoïdes ne sont plus attirés. Toutefois, chez certains Oiseaux, Reptiles, Sélaciens et Insectes, plusieurs spermatozoïdes peuvent pénétrer (œufs à activation lente). Un seul donnera le pronucleus mâle ; quant aux autres, leur destin varie suivant le cas.

Fécondation et gémellité

Bien entendu, plusieurs cellules sexuelles femelles mûres simultanément peuvent être fécondées chacune par un spermatozoïde. On obtient alors ce que, dans l'espèce humaine, on appelle des *faux jumeaux.* Il s'agit, en fait, de l'ensemble de la « portée » d'un animal. On conçoit que le nombre de ces fécondations dépende surtout du nombre des gamètes femelles arrivés à maturité en même temps. Ce nombre dépasse rarement l'unité dans l'espèce humaine, ce qui explique le caractère exceptionnel des faux jumeaux.

À quoi correspondent les étapes de la fécondation ?

La question, une fois la fécondation observée, s'est posée de savoir quel était le déterminisme de chacune des étapes que nous avons décrites.

On a eu recours à des expériences (dites « de parthénogenèse* expérimentale ») en vue de provoquer le développement, sans réelle fécondation, de la cellule sexuelle femelle. On a pu ainsi montrer que, pour obtenir un œuf qui se développe, il fallait que la cellule sexuelle femelle :

— 1° soit activée : le gamète femelle subit des modifications structurales (émission, en particulier, du liquide périvitellin). Il est le siège d'un remaniement des potentiels de membrane, d'une mobilisation d'enzymes et, peut-être, d'une épuration ;

— 2° subisse une régulation dite « astérienne » : le spermatozoïde apporte un centrosome lors de la fécondation. Autour de lui se forme un aster. Sur la Grenouille *(Rana temporaria)*, Eugène Bataillon a montré qu'il suffit, en parthénogenèse expérimentale, pour que l'œuf se divise, d'inoculer un aster ;

— 3° complète à 2 *n* son stock haploïde de chromosomes (régulation chromosomique), ce qui justifie la nécessité d'une fusion nucléaire.

En 1944, Charles Thibault refroidit les gamètes femelles à l'intérieur des trompes d'une lapine pendant quinze à vingt minutes avec de la glace. Il obtient une activation (100 p. 100) et une segmentation de certains des œufs ainsi formés. Ces derniers proviennent des gamètes femelles qui n'ont pas émis leur second globule polaire, mais se retrouvent, grâce à l'amorce de cette division, avec un double stock de chromosomes.

On obtient les mêmes résultats avec la brebis, mais pas avec la rate, chez laquelle seule l'activation se réalise (elle aboutit toujours à l'émission du second globule polaire).

Fécondation et cycle chromosomique

Le rétablissement du nombre diploïde de chromosomes représente en effet une étape logiquement indispensable au déroulement de ce qu'on appelle le *cycle chromosomique.*

Les gamètes sont généralement haploïdes. La fécondation, en additionnant les chromosomes paternels et les chromosomes maternels, rétablit donc la diploïdie. On ne peut concevoir méiose (c'est-à-dire réduction chromosomique conduisant aux gamètes) sans fécondation ou fécondation sans méiose, dans la mesure où est conservé le nombre 2 *n* de chromosomes.

Les chromosomes sont porteurs de gènes* qui déterminent les caractères spécifiques de chaque être vivant. Ainsi, le génome paternel et le génome maternel sont identiques dans la mesure où tous deux déterminent les caractères de l'espèce à laquelle appartiennent les deux conjoints (par exemple l'espèce humaine), mais ils peuvent différer dans le cas où le mâle ne ressemble pas à la femelle. Si l'on se souvient qu'un seul chromosome peut porter plusieurs millions de gènes et que, par exemple, dans l'espèce humaine, il existe quarante-six chromosomes, on conçoit que l'individu nouveau qui naît du développement de l'œuf a peu de chance, statistiquement, de ressembler identiquement à un individu quelconque de son espèce, y compris ses parents.

Nous voyons qu'ainsi nous venons d'aborder le problème de l'hérédité. Sans fécondation, pas d'hérédité. La multiplication végétative donne naissance à des individus identiques à celui dont ils sont issus : cette propriété peut être intéressante lorsqu'on veut maintenir identiques à eux-mêmes certains caractères d'une génération à l'autre (agriculture). Toutefois, si la fécondation permet la naissance d'individus nouveaux, elle autorise aussi le maintien de certains caractères (croisement à l'intérieur de lignées pures) et assure, de toute façon, la transmission des caractères spécifiques. Elle peut donc être soit conservatoire, soit novatrice et même à la fois conservatoire et novatrice.

Fécondation et hybridation

En génétique mendélienne, l'hybridation est le croisement entre deux parents de la même espèce ne se différenciant que par un seul caractère (monohybridisme). Mais elle peut être tout aussi bien le croisement de deux individus de variétés différentes dans une espèce donnée, et même de deux espèces différentes (Chien-Loup, Chien-Chacal, Chameau-Dromadaire, Mouton-Mouflon, Lion-Jaguar, Ane-Jument, ce dernier croisement étant généralement stérile). Comment la fécondation, qui réapparie les chromosomes du père et ceux de la mère, peut-elle se produire entre espèces différentes qui ne possèdent pas les mêmes chromosomes ? En fait, on s'est rendu compte que le déséquilibre de certains hybrides provient du nombre disparate de chromosomes entre les conjoints. De toute façon, au moment de la méiose, il semble que le phénomène soit à l'origine de la stérilité de certains de ces hybrides.

J. Ph.

▶ *Accouplement / Cellule / Chromosome / Conjugaison des Ciliés / Cycle de reproduction / Gamète / Génétique / Génital / Jumeaux / Mitose et méiose / Parthénogenèse / Sexe.*

📖 L. Gallien, *la Sexualité* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1941 ; 13e éd., 1972). / J. Carles, *la Fécondation* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1949 ; 6e éd., 1973). / P.-P. Grassé et coll., *Précis de biologie générale* (Masson, 1966). / F. Jacob, *la Logique du vivant. Une histoire de l'hérédité* (Gallimard, 1970).

Fedine (Konstantine Aleksandrovitch)

Romancier soviétique (Saratov 1892).

Konstantine Aleksandrovitch Fedine a souffert dans son enfance de l'atmosphère austère et confinée du milieu de petite bourgeoisie provinciale auquel appartenaient son père, un fils de serf devenu papetier, et sa mère, elle-même petite-fille d'un prêtre de village.

En 1911, il entre à l'École supérieure de commerce de Moscou et commence à écrire : ses premières œuvres — vers et courts récits — paraissent en 1913-14 dans la revue satirique *Novy Satirikon (le Nouveau Satiricon)*. Surpris par la Première Guerre mondiale pendant un séjour de fin d'études en Allemagne, il y est interné jusqu'en 1918.

De retour en Russie, il travaille d'abord comme journaliste et rédacteur de revue à Syzran, sur la Volga ; en 1919, à Petrograd, il est mobilisé pour défendre la ville assiégée par les Blancs.

En 1920, Gorki, dont il soulignera plus tard le rôle dans la renaissance de la littérature russe et son ralliement à la révolution (*Gorki sredi nas* [*Gorki parmi nous*], 1941-1944), le met en contact avec les « frères Sérapion », jeunes prosateurs affichant l'apolitisme et le culte du métier littéraire, et soulignant l'importance du sujet comme facteur de construction romanesque.

Le premier livre important de Fedine, le recueil de nouvelles *Poustyr* (*le Terrain vague*, 1923), n'obéit à aucun souci d'actualité, sinon dans le style et la construction narrative, qui révèlent un talent un peu éclectique, fortement influencé par les tendances modernes de la prose ornementale ou expressive. L'influence d'Ievgueni Ivanovitch Zamiatine (1884-1937) est particulièrement sensible dans la plus significative de ces nouvelles, *Anna Timofeievna*, où la morne et pesante atmosphère d'une vie provinciale sans horizons, grossie par le réalisme expressionniste du style, suggère une vision du monde foncièrement pessimiste.

Dans *Narovtchatskaïa Khronika* (*la Chronique de Narovtchat*, 1926), l'utilisation du *skaz*, récit stylisé attribué à un narrateur naïf, permet cependant à Konstantine Fedine de prendre ses distances à l'égard de cet univers provincial, qu'il montre condamné par l'irruption de la révolution.

La recherche de nouvelles formes narratives se fait également sentir dans ses deux premiers romans, *Goroda i gody* (*les Cités et les années*, 1924) et *Bratia* (*les Frères*, 1928), dont la composition bouleverse l'ordre chronologique des événements. Mais, ici, les sujets sont pris dans l'actualité : la révolution, vue de Russie et d'Allemagne, constitue non seulement le fond historique du récit, mais aussi son thème principal, exprimé par le conflit qui oppose l'intellectuel non violent Andreï Startsov *(les Cités et les années)* ou le compositeur non engagé Nikita Karev *(les Frères)* au communiste fanatique Kurt Wahn ou au rude dirigeant révolutionnaire Tchobotov.

Entre ces deux attitudes, Fedine laisse le débat ouvert, de même que, dans le récit *Transvaal* (1926), inspiré par un long séjour à la campagne, il évite de condamner explicitement le « koulak » Svaaker, champion de l'esprit d'entreprise individualiste à l'occidentale. L'ambiguïté de ces positions fait de Fedine, aux yeux de la critique « prolétarienne », un « compagnon de route » suspect.

De longs séjours en Europe occidentale entre 1928 et 1934 lui imposent le thème des relations entre l'Europe capitaliste et la Russie socialiste. La confrontation économique de l'empire industriel des Van Rossum avec l'U. R. S. S. se double, dans *Pokhichtchenïie Evropy* (*l'Enlèvement d'Europe*, 1933-1935), d'une rivalité sentimentale et d'une confrontation morale entre le journaliste soviétique Andreï Rogov et les membres de la dynastie bourgeoise hollandaise des Van Rossum. Le thème est repris dans *Sanatori Arktour* (*le Sanatorium Arcturus*, 1940), roman inspiré par le séjour de Fedine à Davos, où il a été soigné de la tuberculose.

Le retour aux traditions du roman réaliste, déjà sensible dans ces œuvres, s'accentue au lendemain de la guerre, qui lui a inspiré le drame *Ispytanïie tchouvstv* (*la Mise à l'épreuve des sentiments*, 1942) : Fedine entreprend alors une vaste trilogie rétrospective, dont les étapes sont les années 1910 (*Pervyïe radosti* [*Premières Joies*], 1945), 1919 (*Neobyknovennoïe leto* [*Un été extraordinaire*], 1948) et 1941 (*Koster* [*le Bûcher*], 1961-1967). Le rythme de plus en plus lent de la narration, la place de plus en plus réduite de l'intrigue, l'expansion « en largeur » d'un récit qui fait intervenir de très nombreux personnages et offre ainsi un large panorama de la société russe dénotent l'influence du modèle tolstoïen. L'opposition de l'artiste et du révolutionnaire change de sens : incarné par Kirill Izvekov, homme de cœur et de réflexion, celui-ci devient un « héros positif », tandis que l'artiste « arrivé » Pastoukhov, malgré son talent et sa lucidité ironique, ne parvient pas à atténuer l'antipathie qu'inspirent son train de vie de grand seigneur et son égoïsme foncier.

Cette évolution des formes et des personnages rapproche l'œuvre de Fedine des canons du réalisme socialiste et assure à l'écrivain une consécration officielle, marquée en 1949 par l'attribution du prix Staline et en 1959 par son élection au poste de premier secrétaire de l'Union des écrivains, où il joue un rôle vivement critiqué dans l'exclusion de Soljenitsyne (1969).

M. A.

📖 B. Braïnina, *Konstantine Fedine* (en russe, Moscou, 1951). / *L'Œuvre de Konstantine Fedine* (en russe, Moscou, 1966). / J. M. Blum, *Konstantin Fedin. A Descriptive and Analytic Study* (La Haye, 1967).

félibrige

▶ PROVENÇALE *(littérature)*.

Félidés

Famille de Mammifères apparaissant comme le terme de l'évolution de la lignée des Carnivores, progressivement spécialisés pour un régime carné strict.

Description générale

Les Félidés ont un corps souple et sont de taille petite ou moyenne, inférieure à 1,10 m. Leur queue est longue. Leurs membres, vigoureux, munis de fortes pattes à cinq doigts aux antérieurs, et à quatre doigts aux postérieurs, sont armés de griffes comprimées latéralement, puissantes, longues et acérées, rétractiles grâce à un ligament élas-

tique qui leur permet de rentrer dans des gaines cutanées.

Leur tête est ronde, leurs oreilles sont petites, les yeux plutôt grands, à pupille verticale. Leurs arcades zygomatiques, saillantes, laissent passer de puissants muscles masticateurs actionnant des mâchoires courtes.

Leur dentition est remarquable par la réduction du nombre des dents ; il n'en reste plus que 32 et parfois 30 à l'état adulte (42 en moyenne chez le Chien). Elle est également caractérisée par des canines très fortes, pointues, recourbées en arrière et en dehors, et par des molaires tranchantes, dentelées comme des scies, s'opposant non pas par la couronne, mais par leurs côtés ; la mâchoire inférieure étant plus étroite que la supérieure, les dents se croisent, ce qui permet à l'animal de couper sa viande comme avec des ciseaux. Deux molaires sont énormes : la dernière prémolaire supérieure et la première molaire inférieure ; ce sont les « carnassières » de Cuvier.

Tous les Félidés sont dotés d'une bonne ouïe et d'une bonne vue. Ainsi armés, ils sont aptes à l'attaque et à la défense. Leurs proies naturelles sont des Vertébrés qu'ils chassent à l'affût. Ils les guettent en se dissimulant dans la végétation ou derrière des replis de terrain, effectuant une véritable marche par reptation pour s'en rapprocher le plus possible, puis s'élancent d'un bond sur elles quand elles se trouvent à leur portée. Ils s'abattent alors sur elles de tout leur poids, la gueule ouverte, prêts à leur écraser les vertèbres. Après une courte lutte, ils les égorgent, boivent le sang frais qui s'écoule de cette plaie, ouvrent la cavité abdominale pour se repaître des viscères gorgés de sang, comme le foie, et mangent une partie du contenu des intestins, où ils puisent les vitamines nécessaires à leur équilibre.

Les Félidés habitent les régions chaudes du globe. Ils manquent en Australie, à Madagascar, en Nouvelle-Guinée ainsi qu'aux Moluques.

À part le Chat*, domestiqué de longue date, et le Guépard, qui fut apprivoisé autrefois et utilisé pour la chasse, tous ces animaux ont un comportement particulièrement agressif et dangereux vis-à-vis de l'Homme.

La famille des Félidés comprend trois genres :
1° le genre *Panthera*, avec tous les grands fauves : Lion*, Tigre, Panthère, Jaguar ;
2° le genre *Felis* ;
3° le genre *Acinonyx*, avec un seul représentant, le Guépard.

les Félidés

Trois genres : *Panthera, Felis, Acinonyx*

nom scientifique	*nom commun*	*caractéristiques*	*habitat*
		genre Panthera : les grands Fauves	
Panthera leo	Lion	crinière chez le mâle seulement	Afrique, Asie
P. tigris	Tigre	jaune rayé de noir	Asie
P. pardus	Panthère ou Léopard	fauve moucheté	Afrique, Asie
P. nebulosa	Panthère longibande	fauve sombre	Asie
P. uncia	Panthère des neiges	grosse fourrure longue queue	Afrique. Asie
P. onca	Jaguar	fauve moucheté, plus massif que la Panthère	Amérique
		genre Felis : tous les Chats	
Felis concolor	Puma	fauve-gris, non moucheté	Amérique
Felis pardalis	Ocelot	fauve rayé ou tacheté	Amérique latine
F. tigrina	Margay	fauve	Amérique
F. eyra	Jaguarondi		Brésil, Guyane
F. pajeros	Chat des pampas		Amérique du Sud
F. colocolo	Kudnu		Amérique du Sud
F. lynx lynx	Lynx (Loup cervier)	pinceaux de poils à l'extrémité des oreilles	Eurasie
F. l. pardellus	Lynx d'Espagne		
F. l. orientalis	Lynx d'Asie		Asie
F. caracal	Caracal	poils au bout des oreilles	Afrique et Inde
F. manul	Chat manul	fauve, blanc et brun	steppes d'Asie
F. chaus	Chat de jungle	poils au bout des oreilles	Afrique et Sud-Ouest asiatique
F. marmorata	Chat marbré	ressemble à la Panthère longibande	Sud-Ouest asiatique
F. viverrina	Chat pêcheur	fauve-roux + taches	Asie
F. nigripes	Chat à pieds noirs	fauve-roux + taches en bandes longitudinales	Afrique du Sud
F. aurata	Chat doré d'Afrique	fauve-rouge	
F. serval	Serval	fauve + taches noires	
F. margaritei	Chat du général Marguerite	fauve sable	Afrique
F. libyca	Chat sauvage d'Afrique		
F. l. maniculata	Chat ganté	ancêtre des Chats domestiques	
F. silvestris	Chat sauvage	queue courte	Europe
F. catus	Chat domestique		
		genre Acinonyx	
Acinonyx jubatus	Guépard	fauve moucheté, griffes non rétractiles	Afrique et Asie

Le Tigre

C'est un grand fauve qui peut atteindre une taille supérieure à celle du Lion. Son pelage, très caractéristique, est jaune-fauve et rayé de lignes noires discontinues. Le Tigre n'a pas de crinière autour du cou ni sur les épaules, mais une barbe blanche assez abondante sur les joues. Le dessous du cou, le ventre et la face interne des membres sont blancs. La queue, annelée de noir, n'a pas de touffe de poils à son extrémité.

Le Tigre est spécifiquement asiatique. Son aire de dispersion est immense : elle s'étend du Caucase à la Chine du Nord-Est et du sud-est de la Sibérie jusqu'au sud de l'Inde, ainsi qu'en Indonésie. Il ne se rencontre pas à Bornéo ni à Ceylan.

Dans le Sud asiatique, c'est par excellence l'habitant de la jungle. Dans le Nord, il fréquente les steppes. Son territoire de chasse est immense ; il y vit en solitaire et chasse seul pour son propre compte. Ce n'est qu'à la période des amours qu'on a des chances de rencontrer le couple dans le même canton. Les proies du Tigre sont, dans les endroits isolés, des animaux domestiques faciles à prendre sans gros risques : Vaches, Moutons, Chèvres. Ce fauve chasse à l'affût des animaux sauvages, de préférence des Antilopes, des Singes, des Cervidés, des Sangliers.

Les vieux Tigres, fatigués ou estropiés et qui ont du mal à faire de longues courses, se spécialisent comme mangeurs d'Hommes. Ils se mettent à l'affût près des points d'eau et enlèvent les villageois qui y viennent s'approvisionner.

Dans le Nord asiatique, la période des accouplements se situe en hiver ; les jeunes naissent au printemps, qui est la saison la plus favorable. Après une durée de gestation de cent six jours naissent en moyenne trois petits. La mère met bas dans un fourré ou à l'abri de gros enrochements, qui protègent sa nichée contre les intempéries. Elle promène ses jeunes de refuge en refuge jusqu'à l'âge de six à sept mois. À cet âge, ils sont capables de chasser seuls et quittent leur mère pour partir dans la nature.

Il y a plusieurs races géographiques de Tigres : le *Tigre de la Caspienne* est de teinte générale brune ; le *Tigre du Bengale* est celui que l'on rencontre dans tous les zoos et cirques ; il est d'une belle teinte jaune-fauve éclatant et blanc sous la gorge et sous le ventre ; le *Tigre de Sibérie* est le plus grand de tous et le plus puissant aussi ; il est de couleur claire avec une fourrure très fournie, surtout en plein hiver.

La Panthère, ou Léopard

C'est, dans le genre *Panthera*, le Félidé qui a l'aire de dispersion la plus étendue. On la rencontre en effet en Afrique et dans toute l'Asie, depuis l'Asie Mineure, la Syrie, le Caucase jusqu'à Java.

La Panthère a l'allure générale d'un Chat de très grande taille. Elle mesure 0,65 m à l'épaule, pour un poids de 60 kg environ chez les gros sujets. Sa robe a un fond brun jaunâtre piqueté de taches noires disposées « en rosettes » de façon assez variable. Le ventre est blanc, parsemé de grandes taches noires. Sa fourrure est douce et bien fournie ; sa queue, longue et cylindrique, est tachetée sur toute sa longueur. Chez les jeunes, le pelage est laineux, et les taches sont plus rapprochées les unes des autres, ce qui donne à l'animal l'aspect bourru.

La Panthère vit en général seule. Ce n'est qu'aux époques de rut, vers le printemps, que se forment les couples. Après trois mois de gestation, la femelle donne le jour à trois ou quatre petits, qui restent une dizaine de jours dans leur abri, situé dans des anfractuosités de rochers, sous des racines d'arbres ou dans des fourrés. La Panthère adulte a une activité surtout nocturne. Elle se nourrit de petits animaux (Antilopes, Phacochères, Lièvres, Porcs-Épics). Elle attrape des Oiseaux, des Pintades, qui sont pour elle un gibier très apprécié. Elle s'attaque aussi aux animaux domestiques et vole des Chèvres ou des Moutons et surtout des Chiens. Elle chasse aussi les Singes et n'hésite pas à grimper très haut pour les attraper.

À l'occasion, elle est capable de s'attaquer à l'Homme. Les Panthères âgées font irruption la nuit dans les villages indigènes pour s'emparer de petits ruminants domestiques, de Chiens ou d'enfants. Cela arrive assez souvent à la saison des pluies ou peu après, quand les Antilopes vont paître dans les hautes herbes, ce qui rend leur recherche très difficile pour les Carnivores.

Que ce soit en Afrique ou en Asie, la Panthère est devenue un animal rare. C'est que la chasse de la Panthère, si périlleuse qu'elle puisse être, peut rapporter de grosses satisfactions : les belles peaux sont de plus en plus appréciées.

Les différentes races géographiques diffèrent par le pelage.

La Panthère des régions désertiques est de couleur sable très clair.

La Panthère des savanes est fauve clair, tandis que la Panthère des forêts est fauve rougeâtre et un peu sombre. Quant à la Panthère noire, que l'on rencontre dans des régions forestières épaisses — en Éthiopie ou à Sumatra, à Java et en Malaisie —, c'est une variété et non pas une race particulière. C'est un des animaux les plus sauvages et les plus agressifs.

La Panthère longibande vit en Asie — Himālaya, Tibet —, vers 2 000 à 3 000 m d'altitude. Cette race de haute montagne a un pelage jaune très clair. Elle vit aussi à Bornéo et en Indochine, où elle a une couleur plus sombre. Son pelage est très caractéristique ; au lieu d'être « en rosettes », les taches sont grandes et rectangulaires, comme marbrées. Cette Panthère se plaît dans les arbres, auxquels elle grimpe facilement pour y attraper des Singes, des Oiseaux et des Écureuils.

Le Jaguar

Cet animal américain se rencontre du sud des États-Unis jusqu'au nord de l'Argentine. Il est plus grand, plus massif que la Panthère ; sa queue est moins longue, sa tête plus lourde, son pelage à peu près de la même teinte que celui de la Panthère, mais les taches « en rosettes » ont une tache centrale. Le Jaguar est l'hôte de la grande forêt amazonienne, mais hante surtout les rivières, car il ne craint pas l'eau. C'est un excellent nageur. Il sait attraper des Poissons, chasse les Tortues et, à l'occasion, s'attaque aux Alligators. Cependant, ses proies favorites sont les Tapirs, les Pécaris, les Agoutis et des Cervidés. Après une durée de gestation de cent jours, la femelle a généralement deux petits.

Le genre Felis

Il comprend tous les Chats, sauvages et domestiques.

Le *Puma* est le plus grand du genre. Il est américain. On l'appelle aussi *Cougouar*. Il est d'une couleur gris plus ou moins foncé sur le dos, mais clair sous le ventre. Le Puma ne dépasse pas 75 cm à l'épaule. Son habitat est très vaste : du Canada à l'Argentine, où on lui donne quelquefois le nom de *Lion des pampas*.

Dans le Sud américain, il chasse les Singes dans les arbres, où il se trouve très à l'aise. Mais, dans la pampa, c'est un véritable fléau pour les éleveurs, auxquels il vole des Moutons. Il n'est pas très courageux et fuit devant l'Homme et ses Chiens. La mère donne le jour à deux ou trois jeunes après une gestation de trois mois. Les jeunes sujets ont leur fourrure couverte de nombreuses taches foncées qui disparaissent au bout de six mois.

Le *Lynx* est un Félidé de la taille du Puma. On le trouve en Europe, au Canada, en Sibérie et au Tibet. Il a une très belle fourrure jaune-fauve, quelquefois grisâtre. Sa principale caractéristique est la présence d'un pinceau de poils noirs de 4 cm au bout de ses oreilles, qui sont droites ; des favoris encadrent sa face. Quelques taches sont disséminées sur sa fourrure, qui est douce et relativement longue. Sa queue est courte et noire à son extrémité. Haut sur pattes, le Lynx mesure 60 cm à l'épaule et pèse de 35 à 40 kg.

C'est un nocturne, qui se tapit pendant le jour dans des fourrés, des éboulis rocheux, où il trouve des refuges inaccessibles à l'Homme. Parfois en hiver ou en automne, on le rencontre assis sur une pierre plate élevée, où il se chauffe au soleil. Il est très sanguinaire ; dès la tombée du jour, il part à la chasse. Il attrape de petits Rongeurs : Rats, Campagnols, Lapins et Lièvres. Il peut attaquer de gros animaux : des Cerfs, des Chevreuils et même des Renards. Mais, quand il rencontre un troupeau de Moutons, il en égorge plusieurs. C'est ce qui l'a fait traquer sans merci.

On trouve encore des Lynx en Europe, dans des régions boisées et des massifs montagneux : Pyrénées, Alpes, en Suisse, en Espagne dans les contreforts des Pyrénées ainsi que dans le centre et le sud de la Péninsule. Il y a une réserve de Lynx dans le delta du Guadalquivir. Au Canada, leur belle fourrure, surtout en hiver, les fait rechercher par les trappeurs.

Le *Caracal* est très voisin du Lynx, auquel il ressemble, haut sur pattes, avec un pinceau de poils longs au bout des oreilles, qui sont longues, étroites et pointues. Sa robe, uniforme, est fauve plus ou moins foncé et plus clair sous le ventre.

Son habitat est très vaste et s'étend de l'Afrique à l'Inde. Le Caracal hante les régions désertiques et se nourrit de petit gibier et d'Oiseaux.

Le *Serval* fait la transition entre les Lynx et les Chats. Il est svelte, légèrement élancé ; il a la tête longue et un peu aplatie. Ses oreilles, droites, sont longues, mais dépourvues de pinceaux de poils. Sa teinte est fauve plus ou moins foncé suivant les habitats. Sur la tête, le cou et le garrot, il a des bandes noires qui se divisent plus loin en taches plus ou moins longues. Des bandes noires partent des joues vers la gorge. Le Serval est un africain nocturne, qui se nourrit de petits Mammifères (Lièvres, petites Antilopes) et d'Oiseaux.

L'*Ocelot* est moins grand que le Serval, mais a une fourrure plus vivement colorée. Sa tête est finement tachetée, ainsi que ses membres et la queue. Sur le dos, il porte des raies longitudinales noires. Il vit en Amérique, du Texas à l'Argentine. Mais il préfère la grande forêt amazonienne, où il se plaît au bord de cours d'eau et de marécages.

Le *Margay* est un Félin très proche de l'Ocelot, mais moins grand que lui. Sa fourrure est très belle. Il vit au Brésil et en Guyane.

Le *Jaguarondi*, également américain, est encore plus petit, avec un corps plus allongé et l'allure d'une Martre.

Le très important groupe des *Chats* est très homogène.

Le *Chat sauvage d'Europe* se rencontre partout en Europe, de la Grande-Bretagne à l'Asie Mineure. Haut de 35 cm, il peut peser jusqu'à 10 et même 14 kg. Les femelles sont plus petites. Ce Chat est gris-fauve avec des raies noires peu visibles. Sa queue est plus courte que celle du Chat domestique, épaisse, très velue, avec sept huit anneaux noirâtres, le dernier, plus large, enveloppant l'extrémité, mais les jeunes ont la queue mince et pointue. Ce Félidé a le nez rose, la moustache blanche et les yeux d'or. Il fréquente les grandes forêts et les futaies françaises : Bourgogne, (Yonne, Côte-d'Or), Lorraine, Auvergne et Pyrénées. Il ne faut pas le confondre avec le Chat « haret », Chat redevenu sauvage et à queue plus longue. Le Chat sauvage, quand on l'approche, souffle, crache, gronde et gonfle ses poils. Il détruit beaucoup de Rongeurs nuisibles et quelques Oiseaux, parfois du gibier, mais il paraît plus utile que nuisible. Il chasse à l'affût sur des branches basses, d'où il se laisse tomber sur ses proies.

Le *Chat ganté* est l'ancêtre de nos Chats domestiques ; on le rencontre en Afrique, en Arabie, en Asie Mineure. Ce Chat était un animal sacré dans l'ancienne Égypte, car on a retrouvé d'énormes quantités de momies de ces animaux. Il serait lui-même issu du *Chat fauve*, ou *Chat sauvage africain* ou encore *Chat de Nubie*. Il a le dos fauve jaunâtre avec huit raies foncées longitudinales. Son tronc porte des raies transversales. Le corps est moucheté de noir ; la queue, de couleur fauve, a trois anneaux et se termine par une pointe noire.

Le genre Acinonyx

Le troisième genre de Félidés ne comprend qu'une espèce : le *Guépard.*

Alors que les Lions, les Tigres, les Panthères et les Chats ont une forme générale en rapport avec la chasse à l'affût, le Guépard est conformé par une poursuite rapide. Il est bâti comme un Chien, avec de longues pattes munies de griffes non rétractiles. Il mesure 0,75 m à l'épaule ; corps et queue mesurent 1,40 m et il peut peser jusqu'à 40 kg.

Il a un pelage fauve ocre parsemé de petites taches brunes sur tout le corps et la queue, qui, à son extrémité, est ornée d'anneaux bruns. Le ventre et la face interne des cuisses sont blancs. La tête, ronde comme celle d'un Chat, porte des traînées brunes à la commissure interne des yeux, ce qui lui donne un aspect particulier. Le Guépard a la voix plus profonde et plus puissante que celle du Chat domestique, mais, quand il est repu et satisfait, il ronronne comme un gros Chat domestique.

Il habite une large bande de territoire qui va de la Mauritanie jusqu'à l'Inde en passant par le Soudan et l'Arabie. C'est l'hôte des régions sahéliennes et soudaniennes. Ses proies favorites sont des Oiseaux, des petites Antilopes, des Gazelles, qu'il chasse à l'affût ; rampant par terre pour s'approcher le plus près possible de ces proies sans être vu, il bondit lorsqu'il en est à une dizaine de mètres seulement, puis, dans un démarrage foudroyant, il effectue quelques bonds formidables qui lui permettent d'atteindre une vitesse de 110 km/h. Si la victime est rapidement rejointe, elle est saisie par l'encolure ; bousculée et renversée, elle est immédiatement égorgée.

Cette agilité et cette souplesse, ainsi que la facilité de son apprivoisement ont fait employer autrefois ce Félidé pour la chasse. Les Égyptiens, les premiers, l'avaient dressé pour chasser des Lièvres et des Gazelles. Les chroniqueurs des croisades ont rapporté des récits de chasse en Syrie et en Palestine. Mais ce fut surtout en Italie que cette chasse eut le plus de succès, à la maison d'Este et chez les ducs Sforza. François Ier et Henri II, comme le prouvent les dessins et tapisseries de l'époque, étaient des passionnés de la chasse au Guépard, totalement abandonnée aujourd'hui.

P. B.

Fellini (Federico)

Metteur en scène italien (Rimini 1920).

L'œuvre de Fellini doit beaucoup aux souvenirs d'enfance et d'adolescence du réalisateur. Les éléments autobiographiques, déformés par l'imagination, ont peu à peu donné vie à une légende où Fellini lui-même ne semble plus distinguer la part de la réalité et celle de l'imagination. Moderne Cagliostro du spectacle, il crée un monde fabuleux de souvenirs et de mystification dans lequel il évolue comme un personnage parmi ses personnages.

Issu d'une famille de la moyenne bourgeoisie de Rimini où son père est représentant de commerce, il passe quelque temps dans un collège religieux de Fano et ses vacances d'été à Gambettola, dans la maison de campagne de sa grand-mère. Les impressions de cette période resurgiront dans *Huit et demi.* Le tumulte de sa vie d'étudiant conditionne l'avenir de son œuvre. Et ce sont les « quatre cents coups » de son séjour à Rimini, qu'il décrit dans *les Vitelloni.* Lassé de cette vie provinciale, il s'installe à Florence en 1938 et à Rome l'année suivante, où il dessine pour les journaux humoristiques et crée des sketches pour la radio. Il rencontre alors l'acteur Aldo Fabrizi. Avec lui, il se passionne pour le music-hall et les variétés, qui, avec le cirque, serviront de toile de fond à de nombreux films. À l'automne 1943, il épouse Giulietta Masina, qui interprète à la radio l'un de ses sketches. À la libération de Rome, il se lie d'amitié avec Roberto Rossellini et collabore à *Rome, ville ouverte* (*Roma, città aperta*, 1945), avec Aldo Fabrizi comme tête d'affiche. Devenu l'un des principaux théoriciens du néoréalisme, il écrit des scénarios pour Rossellini (*Paisa*, 1946 ; *le Miracle* [*Il Miracolo*, 1947] ; *Onze Fioretti de saint François d'Assise* [*Francesco, giullare di Dio*, 1950]) ; pour Alberto Lattuada (*Sans pitié* [*Senza pieta*, 1947]) et pour Pietro Germi (*Au nom de la loi* [*In nome della legge*, 1948), *le Chemin de l'espérance* [*Il Cammino della speranza*, 1950]). Il fonde en 1950 une coopérative de production et réalise, en collaboration avec A. Lattuada, sa première mise en scène : *Feux du music-hall (Luci del varieta)*, où débute Giulietta Masina, un film très mélancolique qui sera un désastre financier. Il tourne en 1951, seul cette fois, *le Cheik blanc* (ou *Courrier du cœur*) [*Lo Sceicco bianco*], intelligente satire du roman-photo écrite en collaboration avec M. Antonioni. C'est un nouvel échec. Les temps ont changé : le néo-réalisme est en crise, et son « objectivité » est dépassée. À la froide description de la réalité quotidienne, Fellini tente de substituer une transposition subjective où la réalité, par l'analyse d'états d'âme filtrés en images symboliquement exaspérées, deviendra poésie. C'est ainsi que le « figurativisme » fait sa première apparition dans *les Vitelloni* (1953), film qui connaît par son ton sarcastique un vif succès.

La conscience de la solitude amène Fellini à réaliser en 1954 *La Strada.* Deux misérables artistes ambulants, Zampanò et Gelsomina, séparés par le mur de l'incompréhension, ne réussissent pas à se communiquer leur besoin désespéré de tendresse. Ce film, d'une grande rigueur de style, obtint un « oscar », et fut considéré en son temps comme véritablement novateur. L'interprétation chaplinesque de Giulietta Masina contribua pour beaucoup à son succès. Après *Il Bidone* (1955), accueilli avec moins de passion, Fellini réalise *les Nuits de Cabiria* (*Le Notti di Cabiria*, 1957) portrait quelque peu outré d'une petite prostituée candide. Le film remporta un nouvel oscar.

Aveuglant projecteur braqué sur le chaos, la corruption, la décadence de la société contemporaine, cri d'alarme contre la puissance du matérialisme, *la Douceur de vivre* (*La Dolce Vita*, 1959) marque un tournant décisif dans l'œuvre de Fellini. Film sans conclusion, il rompt avec les règles traditionnelles de la narration cinématographique, et sa structure ouverte exprime mieux la vérité de la vie.

La nouvelle conception esthétique de Fellini s'exprime dans *Huit et demi* (*Otto e mezzo*, 1962). Tous les traits dominants du metteur en scène, l'autobiographie, l'attirance vers le surnaturel, le symbolisme baroque, l'absence de trame, se fondent dans ce film. Fellini se contemple et se mire dans la description d'un metteur en scène qui ne parvient pas à faire un film. *Huit et demi* est une exhortation à mieux accepter l'« autre », vivant et réel, ou simple création de l'imagination ou du souvenir, avec une généreuse compréhension.

C'est en couleurs que Fellini tourne en 1965 *Juliette des esprits (Giulietta degli spiriti).*

Après une période d'incertitude, Fellini tente de faire revivre le monde pétrifié de l'Antiquité romaine. *Le Satyricon* (1969) n'est pas une adaptation de l'œuvre de Pétrone et n'a aucun souci de vérité historique. C'est un voyage d'exploration spatiale et temporelle dans l'ère préchrétienne, que le concept de péché originel n'a pas encore atteinte. Cruel, grotesque, coloré, il traduit souvent l'excès d'un délirant sens plastique. Semblant revenir à un intimisme plus contrôlé, en 1970, Fellini réalise, pour la télévision italienne, *les Clowns*, généreux hommage au cirque et à ses humbles artistes. Mais, dans *Roma* (1971), il se livre — en recourant largement à certaines références autobiographiques et en utilisant avec maestria ses dons de poète visionnaire — à la découverte initiatique de la grande cité italienne (les Romains, l'Église, les femmes, le music-hall, le métro, la civilisation automobile, etc.) saisie dans toute sa complexité bourdonnante et quasi apocalyptique. En 1976, il détruit dans son *Casanova* le mythe du célèbre séducteur.

A. S.

🕮 G. Agel et D. Delouché, *les Chemins de Fellini* (Éd. du Cerf, 1956). / R. Renzi, *Federico Fellini* (Parme, 1956 ; trad. fr., Serdoc, Lyon, 1960). / A. Solmi, *Storia di Federico Fellini* (Milan, 1962). / G. Salachas, *Federico Fellini* (Seghers, 1963). / « Fellini : 8 1/2 », numéro spécial d'*Études cinématographiques* (Minard, 1963). / B. Rondi, *Il Cinema di Fellini* (Rome, 1965). / *Fellini*, numéro spécial de *l'Arc* (Aix-en-Provence, 1971). / G. Salachas, *Federico Fellini* (Glénat, Grenoble, 1977).

femelle

Le terme « femelle » s'emploie comme substantif ou comme adjectif. Dans le premier cas, il désigne un animal du sexe féminin ; dans le second, il indique le sexe féminin d'un être vivant. Il se réfère à celui des deux sexes* qui produit le gamète le moins mobile et le plus volumineux.

Une femelle se différencie d'un mâle par des caractères génétiques, morphologiques, physiologiques et

psychiques qui apparaissent plus ou moins précocement et qui confèrent à l'adulte son aspect sexuel. Femelles et mâles s'observent chez les animaux à sexes séparés, ou gonochoriques. Les hermaphrodites ont des organes mâles et femelles chez les mêmes individus.

Le sexe génétique

Il est déterminé très précocement par la paire de chromosomes sexuels (gonosomes) présente dans le caryotype de chaque individu. Il existe deux types génétiques de femelles ; en effet, la paire de gonosomes comprend, selon l'espèce considérée, soit deux chromosomes identiques (X et X, l'un provenant du père, l'autre de la mère), soit deux chromosomes différents (Z et W, Z provenant du père, W de la mère). La femelle porteuse de la paire XX s'observe chez des Insectes (notamment la Drosophile), chez les Grenouilles et dans l'espèce humaine ; cette femelle est dite « homogamétique », car elle produit des gamètes identiques (ovules), tous porteurs d'un chromosome X. Chez les Papillons, un Amphibien Anoure (le Xénope), les Amphibiens Urodèles, les Oiseaux, la femelle appartient au second type et possède la paire chromosomique ZW : elle est dite « hétérogamétique », car elle donne deux catégories de gamètes, les uns recevant le chromosome Z, les autres, le chromosome W, ce qui détermine le sexe du produit.

Le dimorphisme sexuel

Un dimorphisme sexuel accusé permet d'identifier d'emblée les deux sexes. La poule se distingue aisément du coq par son allure générale et par plusieurs caractères : petite crête flasque, demi-tombante, d'un rose pâle ; plumage différent par la forme, le dessin, la coloration plus terne ; absence d'ergots, de chant. La femme présente un ensemble de caractères propres à son sexe : réduction du système pileux, élargissement du bassin, accroissement des glandes mammaires, voix particulière. Chez d'autres Vertébrés, la Souris par exemple, les caractères particuliers aux deux sexes étant plus discrets, l'identification des sexes fondée sur l'aspect extérieur est moins aisée.

Certains Insectes présentent également un net dimorphisme sexuel. La femelle du *Dynastes herculeus* ne porte pas les immenses « cornes » frontales du mâle ; les mandibules de la femelle du *Lucanus cervus* sont plus petites que celles du mâle. Femelles et mâles du Papillon *Lymantria dispar* possèdent des ailes de forme, de couleur et de dessin différents ; les antennes sont plumeuses chez le mâle et filiformes chez la femelle. Ces détails morphologiques caractéristiques de l'un ou l'autre sexe constituent les *caractères sexuels somatiques secondaires*, ou plus simplement les *caractères sexuels secondaires*.

Ce dimorphisme sexuel apparent et fort anciennement connu se complète par un autre dimorphisme sexuel, qui intéresse les noyaux des cellules. En effet, M. L. Barr et L. F. Bertram ont constaté en 1949 que chaque noyau d'une cellule du sexe féminin montre une masse d'hétérochromatine de dimension constante (en moyenne $0,8 \times 1,1\ \mu$) accolée soit au nucléole, soit à la membrane nucléaire. Cet amas n'existe jamais dans les cellules du sexe masculin. Cette hétérochromatine se nomme le *corpuscule de Barr*, ou *corpuscule chromatinien*. S. Ohno a découvert chez la rate (1959), puis chez la femme (1961), que le corpuscule de Barr est un des chromosomes X, totalement formé d'hétérochromatine.

Caractères sexuels essentiels

D'autres différences, plus importantes, affectent les sexes ; elles correspondent aux *caractères sexuels germinaux* (glandes génitales, ou gonades : ovaires chez les femelles) et aux *caractères sexuels somatiques primaires* participant aux diverses fonctions de reproduction : transport des gamètes, accouplement et gestation. Les sécrétions hormonales mâles ou femelles conditionnent le développement des caractères sexuels somatiques primaires et secondaires.

Au début de son développement, tout Vertébré est non seulement sexuellement indifférent, mais aussi *potentiellement* hermaphrodite ; le jeune embryon possède des ébauches des gonades et des voies génitales propres aux deux sexes. Rapidement, la différenciation sexuelle se réalisera ; elle aura pour effet de stabiliser l'une des ébauches et de provoquer la régression de l'autre. Elle se poursuivra jusqu'à l'état adulte. Elle s'effectue par étapes et comporte deux phases essentielles : 1° la formation des gonades et des voies génitales au début de la vie embryonnaire ; 2° l'apparition des caractères sexuels secondaires, beaucoup plus tardifs. Ces caractères se manifestent à la puberté ou à la maturité sexuelle.

Caractères sexuels germinaux

Ils correspondent aux glandes génitales, ou gonades. Les gonades femelles sont les *ovaires*, logées dans la cavité abdominale.

Au stade indifférencié, la glande génitale se compose d'un épithélium, d'un cortex périphérique et d'une médulla centrale : le cortex possède des potentialités femelles alors que la médulla a des potentialités mâles. Si, à la suite de la fécondation, le mécanisme génétique de la détermination du sexe commande la formation d'une femelle, la différenciation sexuelle comportera le développement du cortex, et un ovaire s'édifiera ; les gènes de la sexualité contrôleront l'élaboration de substances qui orienteront l'état indifférencié vers l'état femelle.

Dès les premiers stades du développement, les cellules germinales primordiales, ou *gonocytes* primordiaux, gagnent les régions des futurs ovaires ; lorsque la gonade va évoluer en ovaire, les gonocytes, qui ont déjà subi de nombreuses divisions successives, prennent le nom d'*ovogonies* ; 5 millions d'ovogonies se trouvent dans les deux ovaires d'un fœtus humain âgé de 5 à 6 mois. La division des ovogonies s'arrête au début du développement chez les Vertébrés, mais se poursuit pendant toute la vie chez les Invertébrés.

L'ovogonie, qui ne se divise plus, s'accroît et devient un *ovocyte de premier ordre*. Celui-ci s'entoure d'un certain nombre de membranes et constitue le *follicule ovarien*. Chez les Mammifères, le follicule ovarien, ou *follicule de De Graaf*, mesure 1,5 mm chez la rate et jusqu'à 15 mm chez la femme. Reinier De Graaf l'avait décrit (1677) comme l'œuf des Mammifères. Sa croissance s'arrête, et les modifications ne reprendront qu'à la puberté ; sous l'action des hormones hypophysaires, le follicule fera saillie à la surface de l'ovaire ; ses parois amincies cèdent, et l'ovule est expulsé dans la cavité génitale au niveau du pavillon de la trompe, où se fera éventuellement la fécondation.

Cas particuliers de la différenciation sexuelle

Chez certaines Grenouilles, des races différenciées vivent en montagne et des races indifférenciées fréquentent les plaines. Dans les races différenciées, la gonade juvénile indifférenciée évolue immédiatement vers l'un ou l'autre sexe ; le phénotype sexuel correspond au génotype. Dans les races indifférenciées, la tendance mâle ou femelle est insuffisante pour orienter le développement d'un seul sexe ; il y aura une tendance à l'hermaphrodisme, et, le plus souvent, le sexe mâle passera d'abord par une phase femelle avant de se développer en accord avec la constitution génétique. Il existe des races locales de Grenouilles possédant toutes, à la métamorphose, des ovaires, nettement plus petits, toutefois, chez les sujets qui deviendront ultérieurement des mâles. Chez ceux-ci, les ovocytes dégénèrent, les gonocytes indifférenciés de la périphérie gagnent la médulla, et le testicule s'organise.

Les Crapauds présentent une gonade vestigiale à potentialités femelles, l'*organe de Bidder*, coiffant les testicules et les ovaires ; normalement, elle n'évolue pas ; mais si on enlève les gonades normales, l'organe de Bidder se développe et constitue un ovaire fonctionnel.

Les Oiseaux femelles possèdent un appareil génital asymétrique ; seuls l'ovaire et l'oviducte gauches existent (sauf chez quelques Rapaces diurnes) ; du côté droit se trouve une gonade vestigiale à potentialités mâles. L'ovariectomie gauche chez un poussin femelle entraîne le développement d'un testicule droit pouvant être fonctionnel ; mais l'Oiseau sera infécond, les voies génitales n'existant pas.

Mécanisme de la différenciation sexuelle

Des expériences telles que le *free-martin*, les parabioses et les greffes de R. R. Humphrey mettent en évidence l'élaboration de substances embryonnaires par les gonades dès leur formation ; elles peuvent exercer une action inhibitrice sur le sexe opposé et même provoquer une inversion du phénotype sexuel. S'agit-il d'inducteurs embryonnaires, cortexines et médullarines d'E. Witschi ? Les premières stimuleraient le cortex de la gonade et inhiberaient la médulla, alors que les secondes inhiberaient le cortex et stimuleraient la médulla de la gonade. Ou ces substances sont-elles identiques aux hormones sexuelles mâles ou femelles, hormones androgènes ou hormones œstrogènes ? Malgré des expériences variées réalisées avec des hormones synthétiques, testostérone et œstradiol, les résultats obtenus ne résolvent pas le problème. Les hormones n'exercent à peu près aucune action sur les gonades chez les Vertébrés supé-

rieurs ; cependant, elles déterminent des inversions définitives chez les Poissons et les Amphibiens.

Actuellement, la différenciation sexuelle se conçoit ainsi : la présence chez l'embryon d'ébauches sexuelles des deux sexes traduit une bipotentialité génétique ; par la suite, l'un des sexes l'emportera. Chez les animaux dotés d'une forte détermination génétique, aucun facteur extérieur n'exerce une action ; en revanche, chez ceux où cette détermination est faible, les tendances mâles et femelles étant peu marquées, une action extérieure pourra entraîner la différenciation sexuelle vers des réalisations opposées à celles qui sont commandées par la détermination génétique initiale. Ainsi s'expliquent les inversions de sexes et les résultats des croisements entre deux femelles génétiques dont l'une s'est transformée en *mâle physiologique*, ou *faux mâle*, ou *néo-mâle*. Chez une poule, l'ovaire normal gauche s'était atrophié par suite de tuberculose ; la gonade droite s'était développée en testicule fonctionnel ; cette poule était donc transformée en mâle fonctionnel ; croisée avec une poule normale, elle donna une descendance composée de poules et de coqs. En effet, la poule normale possède les chromosomes sexuels ZW, et le mâle fonctionnel, qui est une poule génétique, possède également les chromosomes ZW. Le croisement ZW × ZW produit des coqs ZZ, des poules ZW et des produits WW non viables.

Les hormones sexuelles androgènes et œstrogènes sécrétées par les gonades constituent de puissants facteurs de morphogenèse. Grâce à elles, il est possible expérimentalement de modifier et d'inverser le type sexuel ; le phénotype sexuel ne correspond plus au génotype sexuel ; ainsi, on peut fabriquer de faux mâles (phénotype mâle, génotype femelle) et de fausses femelles (phénotype femelle, génotype mâle).

Tous les attributs d'un sexe, même la nature de la glande génitale, peuvent être inversés, tous, sauf la constitution héréditaire, le génotype sexuel, qui n'a pas varié ainsi que le prouve la composition des descendances des faux mâles et des fausses femelles.

A. T.

▶ *Dimorphisme sexuel / Mâle / Mammifères / Œstral (cycle) / Ponte / Reproduction / Sexe / Viviparité.*

🕮 **V. Dantchakoff, *Déterminisme et réalisation dans le devenir du sexe* (Hermann, 1935). / M. Caullery, *Organisme et sexualité femelle* (Doin, 1942 ; 2e éd., 1951). / E. Wolff, *les Changements de sexe* (Gallimard, 1946). / K. Ponse, *la Différenciation du sexe et l'intersexualité chez les Vertébrés* (Rougé, Lausanne, 1949). / C. Houillon, *Introduction à la biologie*, t. IV : *Sexualité* (Hermann, 1967).**

femme

En dehors des caractères morphologiques des organes génitaux* externes et internes, la femme présente tout un ensemble de particularités anatomiques et physiologiques qui la différencient de l'homme.

Généralités

Elle est caractérisée par son sexe génétique, ou chromosomique, réalisé par la présence, à côté des 22 chromosomes non sexuels, ou autosomes, de 2 chromosomes sexuels, les gonosomes XX. La présence de ces deux gonosomes XX détermine une masse de chromatine autour du noyau, observable dans plus de 80 p. 100 des cellules de la muqueuse buccale, constituant le sexe chromatinien. Le sexe gonadique est défini chez elle par la présence d'ovaires (gonades femelles).

La morphologie générale de la femme est particulière, et bien mise en évidence sur un morphogramme. La stature moyenne est moindre que celle de l'homme. Le diamètre bitrochantérien (hanches) est plus grand, réalisant l'aspect « gynoïde », avec épaules étroites et bassin large. Le poids moyen du squelette est plus léger que celui de l'homme. La disposition du pannicule adipeux sous-cutané, inverse de celle de l'homme, se fait essentiellement au niveau de la région fessière, de la région sous-trochantérienne, de la face interne du genou et de la région périmammaire. La pilosité pubienne dessine un triangle à base supérieure horizontale, ne remontant pas sur la ligne médiane et n'atteignant pas, en arrière, la région anale. La pilosité axillaire est beaucoup moins fournie. La ligne d'implantation des cheveux est différente dans les deux sexes ; chez la femme cette implantation se fait suivant une insertion régulière et concave vers le bas au niveau du front. Sur la nuque, elle prend l'aspect d'un M renversé. Contrairement également à ceux de l'homme, les sourcils de la femme sont courts et à limite nette, tandis que les cils sont longs. Le larynx est peu développé, les cordes vocales sont courtes, expliquant la tonalité élevée de la voix féminine.

Sur le plan physiologique, la femme présente des phénomènes périodiques particuliers qui aboutissent à l'ovulation, puis, en l'absence de fécondation, à une hémorragie menstruelle (règles) liée à la nécrose de la muqueuse de l'utérus. Ces phénomènes sont en rapport avec des variations du taux des hormones sexuelles féminines, folliculine et progestérone, dans le sang. Ces variations sont commandées par l'hypothalamus et l'hypophyse*. Alors que, chez l'homme, l'hypothalamus induit une sécrétion permanente basale d'hormones gonadotropes par l'hypophyse, chez la femme, cette sécrétion se fait sur un mode cyclique. C'est l'aire préoptique de l'hypothalamus antérieur qui semble moduler de façon périodique la gonadotrophine L. H., laquelle permet la rupture du follicule de De Graaf et l'ovulation.

Si l'ovulation est un phénomène commun à toutes les femelles de Mammifères, avec des modalités cycliques variables, la femme est la seule, avec quelques rares femelles de Primates, à présenter le phénomène de la menstruation (l'hémorragie de la chienne, par exemple, est liée à l'ovulation et non à une menstruation). Sur le plan de la physiologie générale, la femme présente des caractéristiques différentes, minimes mais incontestables, en ce qui concerne les principales fonctions. Chez elle, le type respiratoire, par exemple, est abdominal, et le nombre moyen de mouvements respiratoires est de dix-huit par minute, tandis que la respiration est de type thoracique chez l'homme, et la moyenne des mouvements respiratoires de seize.

La présence d'organes génitaux internes et externes, l'existence d'une physiologie génitale au mécanisme délicat exposent la femme à des affections particulières dont l'étude constitue la gynécologie*. Les modalités particulières à la femme des grandes fonctions physiologiques impriment même à sa pathologie générale des nuances qui l'opposent à l'homme. Beaucoup moins menacée que l'homme par les affections artérielles et coronariennes, elle est plus exposée que lui, par exemple, aux maladies de la vésicule biliaire.

Ph. C.

L'image de la femme

Les critiques multiples de l'archaïque situation intellectuelle de la femme partent de tous lieux et se contredisent souvent. Ainsi, Freud conteste le destin anatomique de la femme et explique la féminité par une situation conflictuelle d'ordre culturel et psychique ; mais ce même Freud est violemment combattu par les plus récents mouvements de libération de la femme. Au travers des systèmes, des évaluations, des manifestes et des révoltes se dégagent deux images antithétiques de la femme : deux imageries plutôt, qu'une théorie complète devrait pouvoir dépasser comme les limites d'une même idéologie. La femme terrifiante, à la fois séductrice et castratrice : c'est l'image que certaines versions de la psychanalyse freudienne confirment et étayent, à l'opposé de l'image de la femme opprimée, objet fétichisé à l'usage des hommes, telle que les mouvements de libération des femmes nous la décrivent. Mais, quelle qu'en soit l'image, la femme engendre le mythe ; à tout le moins, celui du « mystère de la féminité », dont témoigne le mythe de Tirésias. Comme celui-ci avait comblé une déesse, reconnaissante, elle lui permit d'exaucer son désir : être alternativement homme et femme. (Une autre version attribue ce changement de sexe à une intervention du même Tirésias sur un couple de serpents qu'il aurait séparés pendant leur union.) Plus tard, Zeus et Héra se disputaient sur le plaisir des deux sexes, cherchant à savoir qui des deux, de l'homme ou de la femme, éprouvait le plus grand plaisir. Tirésias, consulté en expert, seul à pouvoir comparer, répondit que la femme éprouvait neuf fois plus de plaisir que l'homme : et Héra, furieuse de voir ainsi la vérité dévoilée, le punit de cécité. Mythe de la bisexualité et de la science, le mythe de Tirésias dit aussi le danger qu'il y aurait à lever le voile sur les secrets de la femme. Les pouvoirs de la femme ont été jusqu'alors occultes et puissants du même coup : elle est figurée, et se figure elle-même, à travers les théories de ses révoltées, comme l'*Autre* de l'homme. C'est donc à une réflexion sur l'essence même de l'altérité que peut conduire une analyse des images théoriques qui l'aliènent encore.

Séduction et castration

C'est en écoutant des femmes que Freud découvrit les effets puissants de l'inconscient. Les personnages des hystériques, dont Freud nous développe l'histoire, sont les preuves vivantes de l'existence de l'inconscient comme instance déterminante du langage et du corps tout ensemble. Les malaises d'apparence organique, les fixations somatiques spectaculaires, comme les grandes crises d'hystérie, héritières des crises de possession démoniaque, sont d'origine psychique et font voir la sexualité hors de son lieu anatomique.

Du même coup, la notion de sexualité féminine se déplace et devient une structure complexe, dépendante des rapports de la fille à ses deux parents. Or, dans l'hystérie comme dans toute théorie sur l'enfance, Freud entend le récit d'une *séduction.* Toutes les hystériques font référence à un épisode de leur enfance au cours duquel elles auraient été séduites par un père abusif. La fréquence des accusations détourne Freud de la réalité du récit, auquel il confère une valeur de fantasme : c'est le rêve et le désir des femmes d'avoir été séduites par leur père, mais ce n'est pas la réalité — sauf cas d'exception. Telle est l'origine de la structure œdipienne pour les filles : amour pour un père séducteur, hostilité pour une mère rivale. Est-ce l'inverse du complexe d'Œdipe pour le garçon ? En fait, il n'en est rien ; car Freud fait état d'une autre séduction, préœdipienne cette fois, exercée par la mère sur les enfants des deux sexes. La mère, par les soins qu'elle donne à l'enfant, par les manipulations corporelles de l'élevage des nourrissons, est, dit Freud, la « première séductrice ». Il faut dès lors comprendre comment cet attachement précoce à la mère se transforme en hostilité : or, en dehors de griefs communs aux deux sexes — fin de l'allaitement, jalousie à la naissance d'un autre enfant —, la fille dispose d'un motif spécifique pour détester sa mère. C'est ici qu'intervient la castration : la petite fille constate bientôt le manque de pénis dont elle est affectée ; le complexe de castration, pour elle, n'est pas qu'on lui enlève quelque chose, mais qu'on le lui ait déjà enlevé. La mère, qui l'a faite telle, est rendue responsable de la castration. Séductrice, castratrice, la mère génère toutes les images de la femme ; les descriptions que Melanie Klein donne des discours enfantins confirment cette imagerie. La femme-mère est comme un ventre-monde dans lequel « l'enfant s'attend à trouver : *a*) le pénis du père ; *b*) des excréments ; *c*) des enfants... » *(l'Importance de la formation du symbole dans le développement du Moi).* La femme avale et détruit, produit et excrète, par un mouvement terrifiant dont les fantasmes d'enfants témoignent. Mais, en même temps, le premier objet perdu, source de toutes les pertes objectales qui suivront, est le sein nourricier : castration et séduction sont indissociables dans la théorie analytique de la féminité.

Au-delà des postulats théoriques concernant la structure œdipienne, Freud prend parti sur le rôle de la femme dans le développement de la culture. Décrivant le passage des divinités matriarcales aux dieux mâles *(Moïse et le monothéisme)*, il écrit : « ... Le passage de la mère au père à un autre sens encore : il marque une victoire de la spiritualité sur la sensualité et par là un progrès de la civilisation. En effet, la maternité est révélée par les sens, tandis que la paternité est une conjecture fondée sur des déductions et des hypothèses. Le fait de donner ainsi le pas au processus cogitatif sur la perception sensorielle fut lourd de conséquences. » Ce passage de la mère au père s'accompagne d'une prescription normative sur la sexualité féminine : il n'est « normal » que si l'érogénéité se déplace du clitoris, organe enfantin et précoce du plaisir sexuel, au vagin, organe adulte du plaisir. Les révolutionnaires féministes s'empareront à juste titre de ce moralisme théorique ; toutefois, Freud ne semble pas en être convaincu lui-même, à l'en croire : « Le rôle de cette fonction (sexuelle) est vraiment considérable, mais, individuellement, la femme peut être considérée comme une créature humaine. Si vous voulez en apprendre davantage sur la féminité, interrogez votre propre expérience, adressez-vous aux poètes ou bien attendez que la science soit en état de vous donner des renseignements plus approfondis et plus coordonnés. » (*Nouvelles Conférences*, 5ᵉ conférence.)

Oppression et libération

La leçon de Freud, pas plus que celle d'Engels, dont nous parlerons plus loin, n'a été perdue pour toutes. Ni Kate Millett ni Germaine Greer n'ont oublié la castration des femmes dont Freud donne l'explication, pas plus qu'elles n'ont oublié la phrase d'Engels selon laquelle la femme, dans la famille, « représente le prolétariat ». Le livre de G. Greer s'appelle *la Femme eunuque* ; le destin de la femme y est explicitement décrit comme celui d'un castrat. Les formes d'oppression masculine y sont décrites sous leur aspect le plus idéologique et superstructurel : les stéréotypes masculins conditionnent le corps même de la femme ; tous les conditionnements — culturels, physiques et psychiques — sont présentés par l'homme comme naturels, de telle sorte qu'une essence éternelle de la féminité passive et complémentaire de l'homme semble se dégager. Kate Millett, poursuivant la critique, va jusqu'à écrire : « ...Le sexe est une catégorie sociale ayant des implications politiques. » *(La Politique du mâle.)* Ainsi se retourne l'idéologie de l'oppression ; en transformant la notion de sexe en une catégorie « toute culturelle », la contrainte biologique naturelle disparaît ; les autres contraintes, économiques, religieuses, idéologiques, politiques, peuvent se laisser renverser. Mais ce qui se dessine, c'est l'image inversée de l'esclave : la révoltée, potentiel de subversion contraire de l'eunuque. « Peut-être la seconde vague de la révolution sexuelle parviendra-t-elle enfin à réaliser son objectif, qui est d'arracher la moitié de l'espèce humaine à sa subordination immémoriale, et, ce faisant, de l'améliorer tout entière. » *(Ibid.)* Bien avant la naissance du premier mouvement féministe, Engels avait pu marquer la place exacte de la femme comme support d'une libération, non seulement pour elle-même, mais pour l'autre. Pour Engels, le passage s'effectue de l'état sauvage à l'état civilisé par trois formes de mariage : par groupes, puis de façon appariée (c'est la « barbarie »), puis selon la monogamie, dont il fait la critique radicale. La monogamie est l'assujettissement d'un sexe à un autre, la « proclamation d'un conflit entre les sexes, inconnu jusque-là dans toute la préhistoire. [...] Le premier antagonisme de classe qui parut dans l'histoire coïncide avec le développement de l'antagonisme entre l'homme et la femme dans la monogamie, et la première oppression de classe avec celle du sexe féminin par le sexe masculin. » *(L'origine de la famille, de la propriété privée et de l'État.)* C'est pourquoi la femme représente le prolétariat dans la famille ; mais, comme aucune lutte de classe ne peut se penser en dehors de rapports de production spécifiés, elle le *représente* seulement, dans la famille. Partie intégrante des forces productrices, la femme n'est pas une classe sociale spécifique dans les rapports de production capitalistes ; mais aucune lutte réelle ne peut se mener sans elle. Dépasser le conflit des sexes et penser une commune libération semble donc possible, si même cette démarche suppose une réelle transformation idéologique de l'un et l'autre sexes séparés. Engels précise que les institutions sociales de la famille sont liées indissolublement aux idéologies de la sexualité, de l'amour et de la passion, l'ensemble étant déterminé en dernière instance par l'économique ; la « femme » est donc à la fois une notion culturelle et économique et un support naturel, dont le destin n'est cependant pas fixé une fois pour toutes par l'anatomie.

Altérité et égalité

Jacques Lacan, reprenant la découverte freudienne et la transformant, a très clairement marqué cette double appartenance de la sexualité en général au vivant d'une part, au symbolique d'autre part. Du côté du vivant : « ...En tant qu'être pris dans la parole, en tant qu'il ne peut jamais enfin y tout entier advenir, dans cet en-deçà du seuil qui n'est pourtant ni dedans ni dehors, il n'y a accès à l'Autre du sexe opposé que par la voie des pulsions dites partielles où le sujet cherche un objet qui lui remplace cette perte de vie qui est sienne d'être sexué. » La femme, comme l'homme, est prise dans la parole mais sans réussir à s'y trouver ; la relation à l'Autre est recherche d'objet palliatif pour le manque de chaque sexe ; le vivant se trouve défini à la fois comme biologique et culturel. Cela est le support sur lequel se greffent les déterminations idéologiques et historiques : « Du côté de l'Autre, du lieu où la parole se vérifie de rencontrer l'échange des signifiants, les idéaux qu'ils supportent, les structures élémentaires de la parenté, la métaphore du père comme principe de la séparation, la division toujours rouverte dans le sujet dans son aliénation première, de ce côté seulement et par ces voies que nous venons de dire, l'ordre et la norme doivent s'instaurer qui disent au sujet ce qu'il faut faire comme homme ou femme. » *(Écrits.)* L'ordre et la norme : ordre symbolique qui conditionne le comportement des sexes, masculin et féminin, norme qui instaure le permis du rapport sexuel, l'interdit du même rapport dans d'autres conditions. L'Autre, Lacan le précise, n'est pas d'abord homme ou femme, mais d'abord Autre : pris dans une structure qui le situe secondairement comme être sexué. « Il n'est pas vrai que Dieu les fit mâle et femelle. » Penser la situation de la femme, c'est se confronter au problème de l'*altérité*, de la même façon que Freud s'est confronté avec l'altérité de l'inconscient, Marx avec l'altérité que représente le prolétariat. Mais penser l'*égalité* est une entreprise pour l'instant difficile : l'échange des signifiants, l'ordre et la norme, conditionnent aussi toute protestation, toute reconnaissance d'une différence non répressive. Un certain refoulement doit d'abord être levé, qui concerne moins la « sexualité », mot vague qui désigne trop, que la différence sexuelle, dont

chacun a à reconnaître la vérité, biologique et culturelle.

C. B.-C.

La condition sociale de la femme

Les mutations de la société industrielle, tout en ménageant certains aspects de l'institution familiale légués par la tradition, ont modifié considérablement l'environnement, la configuration et le rôle de la famille* moderne. Dans cette évolution, la place occupée par la femme est essentielle. Son entrée dans la vie professionnelle et les résistances auxquelles se heurte une telle rupture avec la tradition constituent les éléments essentiels qui définissent la condition de la femme dans la société moderne.

L'évolution de la participation des femmes à la vie professionnelle

Lors du recensement du 1er mars 1968, le nombre de femmes exerçant une profession, en France, s'élevait à 7 123 500. Ce chiffre représentait près de 35 p. 100 de la population active totale. Parmi ces femmes, 6 130 500 travaillaient hors de l'agriculture, et 993 000 exerçaient une profession agricole. Cette distinction se justifie par le fait que les femmes occupant un emploi agricole sont le plus souvent des femmes ou des filles d'agriculteurs pour lesquelles la notion d'activité est difficile à définir. Aussi les critères d'activité, pour cette partie de la population active, peuvent-ils varier d'un recensement à un autre et rendre parfois difficiles des comparaisons globales.

L'afflux massif des femmes vers la vie professionnelle s'est produit en France dès la fin de la première moitié du XIXe s. Il est contemporain des premières manifestations de la concentration dans l'industrie textile. Celle-ci, au cours du XVIIIe s., s'était étendue dans les campagnes où des familles paysannes travaillaient à domicile pour le compte de marchands manufacturiers. La concentration de la production, liée à l'évolution des techniques, attire vers les villes un grand nombre d'hommes, de femmes et d'enfants qui trouvent à s'employer dans les fabriques. Bénéficiant du développement des sciences et des techniques, puis de l'élargissement des marchés, d'autres industries se développeront ensuite et emploieront aussi des femmes. En 1866, le nombre total de femmes actives s'élève à 4 643 000, dont 1 868 000 travaillent dans l'agriculture. Il atteint, en 1906, le chiffre de 7 624 000, dont 3 325 000 sont dans l'agriculture.

Si on s'en tenait à une simple comparaison des chiffres globaux, on pourrait être tenté de dire que le travail des femmes, en France, a peu varié depuis 1906. Une telle affirmation ne saurait toutefois être maintenue après un examen plus détaillé de l'évolution de la répartition de l'emploi féminin en France.

Les statistiques permettent de constater d'abord que le nombre de femmes recensées comme exerçant une profession agricole a considérablement baissé au cours des soixante dernières années puisqu'il est passé de 3 325 000 en 1906 à 993 000 en 1968. Dans le même temps, le nombre de femmes exerçant une profession hors de l'agriculture augmentait de plus de 3 millions. Des changements profonds ont donc eu lieu.

En France, comme dans d'autres pays où les progrès de l'industrialisation ont été rapides, on a observé un développement parallèle du nombre des emplois du commerce, de la banque, des bureaux. Dans ces professions en voie de large expansion, les femmes occupent une place de plus en plus importante. Il en est de même pour les services publics et administratifs. Les développements de l'instruction féminine, l'extension du travail des femmes à de nouvelles couches de la société ne sont pas étrangers à cette évolution.

Dans l'industrie, certaines branches qui occupaient un grand nombre de femmes ont connu un déclin important qui s'est amorcé dès le début de ce siècle. Tel est le cas des industries textiles et des industries de l'habillement. Dans ces branches, le pourcentage de femmes est resté sensiblement le même, mais leur nombre a considérablement diminué. Dans d'autres secteurs au contraire, on a vu, parallèlement à une augmentation du nombre total des travailleurs, s'accroître le nombre et le pourcentage de femmes. Tel est le cas, par exemple, des industries chimiques, où la proportion des femmes est passée de 12 p. 100 en 1906 à 30 p. 100 en 1968, des industries des métaux, où les femmes représentaient 5 p. 100 des effectifs en 1906 et 19 p. 100 en 1968. Encore faut-il distinguer des secteurs de l'industrie où elles sont particulièrement nombreuses : elles représentent 26 p. 100 du personnel dans la fabrication des articles métalliques, 53 p. 100 dans la fabrication des emballages métalliques, 70 p. 100 dans la fabrication des lampes.

On observe donc un développement particulièrement important de l'emploi féminin dans les branches qui ont connu une large expansion. Ce dynamisme du travail des femmes doit être souligné : toutes les fois que de nouvelles possibilités d'emploi apparaissent pour la main-d'œuvre féminine, elles sont utilisées.

Une autre manière d'apprécier le niveau de l'activité professionnelle des femmes est d'envisager les taux féminins d'activité, c'est-à-dire le rapport entre le nombre de femmes qui travaillent et le nombre de femmes dans la population.

Au 1er mars 1968, sur 100 femmes de 15 à 64 ans, 43 exerçaient une activité professionnelle. Pour 38 d'entre elles, il s'agissait d'une profession non agricole.

On pourrait être tenté de comparer les taux d'activité des femmes dans différents pays. En fait, dans la mesure où les recensements de la population active sont effectués d'après des critères qui varient d'un pays à un autre, dans la mesure aussi où les taux d'activité peuvent être calculés de manière différente, les risques d'erreurs sont multiples, et de telles comparaisons s'avèrent hasardeuses. On peut dire toutefois que le taux d'activité des femmes en France semble être l'un des plus élevés parmi les pays industrialisés d'Europe. Ces taux sont d'ailleurs loin d'être uniformes sur tout le territoire français. Ils sont élevés dans certaines régions où les possibilités d'emploi sont nombreuses et très bas dans d'autres régions : ils dépassent 55 p. 100 dans la région parisienne et n'atteignent pas 20 p. 100 dans certains départements.

Ces taux d'activité ne se répartissent pas non plus d'une manière égale suivant la situation de famille des femmes. Au 1er mars 1968, sur 100 femmes célibataires, 50 exerçaient une profession ; la proportion était de 34,2 p. 100 pour les femmes mariées, de 19 p. 100 pour les veuves, de 61,3 p. 100 pour les divorcées. On constate d'ailleurs que la courbe des taux d'activité féminins suivant l'âge est différente de la courbe des taux d'activité masculins. Le taux d'activité maximal se situe, pour les hommes, aux environs de l'âge de 27 ans et se maintient ensuite à un niveau élevé pour s'infléchir à partir de 50 ans. Pour les femmes, au contraire, le taux maximal se situe aux environs de 20 ans ; il décroît ensuite rapidement jusque vers l'âge de 36 ans pour remonter ensuite légèrement et décroître de nouveau à partir de 52 ans. L'influence de la maternité, qui contribue à éloigner les femmes du travail professionnel, est ici manifeste. Il est d'ailleurs caractéristique d'observer que les taux d'activité varient non seulement suivant le nombre d'enfants mais aussi suivant l'âge de l'enfant le plus jeune. Un fait doit cependant être souligné : quel que soit le nombre des enfants, les taux d'activité des femmes sont d'autant plus élevés que leur niveau d'instruction et de formation professionnelle est meilleur : au 1er mars 1968, sur 100 femmes de 25 ans ayant deux enfants de moins de 16 ans et n'ayant aucun diplôme, 18 exerçaient une profession ; on en comptait 48,2 p. 100 parmi celles qui avaient obtenu la première partie de baccalauréat ou un diplôme équivalent et 57,4 p. 100 parmi celles qui étaient titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur.

D'autre part, la comparaison entre les chiffres du recensement de 1968 et ceux du recensement de 1962 fait apparaître une hausse sensible des taux d'activité des femmes entre l'âge de 20 ans et l'âge de 50 ans, c'est-à-dire précisément pour la période au cours de laquelle on observe toujours les taux d'activité les plus bas. Une analyse plus détaillée montre qu'il s'agit aussi bien des femmes mariées que des femmes célibataires, veuves ou divorcées. Pour les femmes mariées ayant deux enfants dont l'un au moins est âgé de moins de deux ans, le taux d'activité est passé de 21,3 p. 100 en 1962 à 26 p. 100 en 1968, celui des femmes mariées mères de trois enfants dont un au moins a moins de deux ans est passé de 12,7 p. 100 à 14,1 p. 100. Cette augmentation des taux d'activité concerne donc même les femmes mariées ayant des enfants jeunes.

Un autre fait a été mis en lumière par le recensement de 1968, c'est l'augmentation, plus rapide parmi la population active féminine que parmi la population active masculine, du pourcentage de salariés. Celui-ci est passé en six ans de 72,1 p. 100 à 75 p. 100 du nombre des actifs pour les hommes et de 67 p. 100 à 72,6 p. 100 pour les femmes. Cela est important, car la condition de salarié implique, pour ces dernières, une dissociation plus fréquente entre la vie familiale et la vie professionnelle.

L'évolution de la participation des femmes à la vie professionnelle a joué

un rôle important dans l'évolution de la condition féminine. L'histoire du mouvement syndical en offre un premier témoignage. C'est au cours du dernier quart du XIXe s. que commence à se développer, en France, un mouvement syndical structuré. Pendant de longues années, l'appareil de direction syndicale reste presque exclusivement masculin, bien que les femmes soient déjà nombreuses dans les professions et malgré leur apport parfois important aux luttes ouvrières. Une évolution des esprits se fait toutefois jour. L'hostilité au travail des femmes — hostilité liée à la concurrence que les femmes, à cause de leurs bas salaires, opposent à la main-d'œuvre masculine —, très répandue dans la classe ouvrière avant 1914, s'estompe. L'évolution s'accélère par la suite et s'étend à tous les domaines de la vie sociale. Les dates clés des changements intervenus correspondent à des périodes pendant lesquelles les femmes ont eu un rôle important. C'est d'abord la Première Guerre mondiale, au cours de laquelle elles tiennent une place décisive tant dans la production que dans les mouvements qui marquent la fin de la guerre. C'est ensuite la période de 1936, à laquelle elles participent largement. C'est ensuite 1944 et la Libération. À ces mouvements correspondent des manifestations de l'évolution de la condition féminine : c'est après la Première Guerre mondiale que l'on voit, pour la première fois, en France, une femme responsable dans une fédération syndicale ; c'est après 1936 que se multiplie le nombre de femmes responsables dans les organisations ; c'est en 1945 que les femmes acquièrent le droit de vote et qu'elles peuvent, pour la première fois, être élues dans les assemblées politiques ; c'est en 1945 également que, pour la première fois, une femme est élue à un poste de secrétaire confédéral de la C. G. T. ; c'est en 1946 que l'arrêté du 30 juillet abroge tous les abattements, jusqu'alors autorisés, sur les salaires féminins. Ainsi, à partir de la participation des femmes à une activité professionnelle, se trouve posé le problème des droits que leur confère cette activité, en même temps que le problème des préoccupations d'ordre familial que la tradition leur assigne. Il y a donc passage, par l'intermédiaire de l'exercice d'une profession, à des droits, à des tâches et à des responsabilités nouvelles. Même s'il ne concerne pas toutes les femmes, il y a là un fait suffisamment important pour avoir amené des changements profonds dans l'image que la société se fait de leur rôle. Cette image ne peut plus être uniquement celle de la femme cantonnée dans des occupations ou dans des préoccupations d'ordre familial. Les femmes n'ont pas abandonné ces préoccupations ; elles les assument conjointement avec leurs tâches professionnelles. Il n'en reste pas moins qu'une transformation s'est opérée.

On peut voir une preuve supplémentaire des changements intervenus dans le fait que le public féminin, autrefois ignoré, est devenu un public auquel on s'adresse, pour lequel a été créée une presse, auquel sont destinées des émissions de radio, de télévision. Quel que soit le jugement que l'on peut porter sur la valeur de ces messages, leur existence n'atteste-t-elle pas qu'on a pris conscience de l'importance grandissante du rôle des femmes dans la société ?

Parallèlement, les structures familiales se sont modifiées. Individu responsable en dehors de la famille, la femme tend, dans la famille, à abandonner sa position traditionnelle de subordination. Des études de sociologie de la famille ont montré que certaines responsabilités qui étaient autrefois celles de l'homme, comme la gestion du budget ou la direction des études des enfants, lui incombent dans de nombreux cas. Cet état de fait a d'ailleurs été reconnu, en 1970, par des modifications dans la législation française, laquelle a remplacé le principe de l'autorité paternelle par celui de l'autorité parentale, c'est-à-dire du père et de la mère.

Les obstacles à l'évolution et à l'amélioration de la condition de la femme

C'est un fait que, pour toutes les sociétés industrielles, la condition féminine continue de poser nombre de problèmes dans certaines institutions, sur les plans politique, juridique ou professionnel. Ailleurs, on observe des domaines où aucune discrimination n'est clairement exprimée, mais où les clivages de fait sont nombreux. On pourrait en citer de multiples exemples. En France, par exemple, l'égalité des salaires masculins et féminins est réalisée dans la fonction publique et dans certains emplois du secteur privé ; on voit cependant subsister des inégalités, notamment dans les professions industrielles. Les branches dans lesquelles prédomine la main-d'œuvre féminine sont généralement celles dans lesquelles le niveau des salaires est le plus bas. On note aussi des différences entre salaires masculins et féminins pour des postes de même qualification. À partir d'une enquête trimestrielle, le ministère du Travail et de l'Emploi calcule un écart moyen global entre les salaires horaires des hommes et ceux des femmes occupant des postes de qualification identique. Au 1er janvier 1970, cet écart s'élevait à 7,9 p. 100 du salaire moyen masculin correspondant. De telles différences ont pu se maintenir, avec des fluctuations, bien que l'arrêté du 30 juillet 1946 ait abrogé tous les abattements jusque-là autorisés et bien que la France ait ratifié deux accords internationaux concernant l'égalité des rémunérations masculines et féminines pour un travail de valeur égale : la convention n° 100 adoptée par la Conférence internationale du travail dans sa 34e session, en 1951, et le traité instaurant la Communauté économique européenne, dans son article 119.

Un autre problème, celui de l'égalité d'accès aux emplois, mérite aussi quelques développements. Les femmes ne représentent encore qu'un peu plus de 19 p. 100 de la population active dans les professions libérales, 3,5 p. 100 seulement parmi les ingénieurs, 12,8 p. 100 parmi les cadres administratifs supérieurs, 11,2 p. 100 parmi les techniciens. Malgré une évolution importante, un certain nombre d'examens ou de concours leur restent encore totalement ou partiellement fermés, et certains emplois sont considérés, sans justification précise, comme typiquement masculins. On constate d'autre part que, dans les ateliers, la proportion d'ouvriers qualifiés dépasse 40 p. 100 parmi les hommes et n'atteint pas 15 p. 100 parmi les femmes. Les développements, entre les deux guerres mondiales, de la rationalisation et de la simplification du travail ont multiplié les tâches non qualifiées, répétitives, à forte exigence de rapidité, plus souvent que les autres rémunérées au rendement. Les femmes ont été appelées, en nombre important, à occuper ces postes, sur lesquels elles se sont montrées très efficaces et où leur emploi s'avère particulièrement avantageux.

Il est évident que l'accès des femmes à des postes ou à des tâches qualifiés est lié à des problèmes de formation professionnelle. Bien que la mixité de principe des établissements de formation professionnelle, en France, ait été rappelée à plusieurs reprises dans des textes officiels, cette mixité n'existe pas en fait. De nombreux établissements continuent à ne recruter que des garçons, tandis que d'autres ne recrutent que des jeunes filles. Aussi le déséquilibre entre la formation professionnelle des jeunes gens et celle des jeunes filles ne se résorbe-t-il que très lentement, entretenant une notion, souvent contestable, de métier masculin et de métier féminin et trouvant une justification dans cette notion. Les types de formation sont également très différents. Au niveau V, celui d'une formation courte, 70 p. 100 des jeunes filles contre 10 p. 100 des jeunes gens reçoivent une formation économique (professions des bureaux, de la vente, du secteur sanitaire et social, formation ménagère). On constate par contre que 23 p. 100 des jeunes filles seulement et 60 p. 100 des jeunes gens reçoivent une formation industrielle. Encore celle-ci est-elle, dans plus de 80 p. 100 des cas, une formation pour les métiers de l'habillement. Il s'ensuit que la répartition des jeunes filles suivant la formation professionnelle ne correspond pas à l'emploi des femmes dans les différentes branches de l'activité. L'exemple des industries des métaux, où le nombre et le pourcentage des femmes n'ont cessé de croître depuis plus de 50 ans et où le nombre de jeunes filles en cours de formation est insignifiant, est à cet égard caractéristique.

La question de la formation professionnelle est, dans la période actuelle, d'autant plus importante que les perspectives de l'évolution des techniques posent, en ce qui concerne les femmes, des problèmes qu'on ne saurait négliger. L'introduction de l'automation transforme le contenu des tâches et modifie l'organisation du travail. Dans la mesure où elle rend le travail moins pénible, dans la mesure où elle devrait logiquement entraîner une réduction de la durée du travail, elle devrait être, en principe, un élément favorable au développement du travail féminin. Cependant les études entreprises dans ce domaine montrent au contraire que les premiers développements de l'automation ont eu le plus souvent comme conséquence, dans les emplois de bureau comme dans les emplois d'atelier, d'aggraver le clivage entre travaux masculins et féminins. Les femmes, en effet, ont rarement accès aux postes nouveaux dans les processus automatisés : on assiste le plus souvent à leur transfert vers les secteurs non automatisés des entreprises et plus précisément vers les postes où la rapidité et la précision gestuelles constituent encore les exigences essentielles des tâches à accomplir. Il faut toutefois être prudent lorsqu'on envisage les incidences des changements techniques. Il est possible

de penser qu'une extension importante de l'automation pourrait ouvrir des perspectives nouvelles aux femmes. La condition essentielle serait leur accession à une formation professionnelle dont le niveau et la diversité leur donneraient des chances d'être appelées à des postes qui leur sont actuellement fermés.

Il apparaît, en définitive, que des changements profonds sont intervenus dans la condition féminine, que ces changements apparaissent essentiellement comme une conséquence de la participation des femmes à la vie professionnelle, mais que les mutations qui se poursuivent rencontrent encore bien des résistances. Pour analyser ces résistances, il faudrait évoquer les difficultés matérielles que rencontrent les femmes qui travaillent, difficultés nées du cumul des tâches professionnelles avec les tâches ménagères ou familiales. Il faudrait évoquer aussi les éléments d'ordre psychologique qui, lorsqu'ils contribuent à freiner l'évolution de la condition féminine, trouvent leur origine dans la persistance des modèles traditionnels du rôle des femmes dans la société. Leur existence, la résistance qu'ils opposent peuvent être constatées à tous les niveaux de la réalité sociale, dans le milieu familial, dans le milieu professionnel, chez les femmes elles-mêmes. Il est évident toutefois que le seul jeu des obstacles liés aux tâches familiales des femmes et à l'influence des images types de leur rôle dans la société ne saurait, à lui seul, rendre compte de la réalité. Des facteurs d'ordre économique interviennent. La rentabilité plus grande de l'emploi des femmes dans les tâches simples et répétitives constitue sans doute un élément important d'explication des obstacles que rencontre leur promotion dans le secteur industriel. Il est probable que si cette promotion rencontre moins de difficultés dans d'autres secteurs, c'est en grande partie parce que l'importance de ses implications économiques est moindre. Le jeu de ces éléments divers est d'autant plus complexe que la nature des déterminants qui entrent en jeu est différente et que ceux-ci sont susceptibles de s'épauler mutuellement.

M. G.

La situation juridique de la femme

Le problème de la situation juridique de la femme ne se pose plus guère que pour la femme mariée. La femme célibataire a acquis, elle, des droits quasiment égaux à ceux de l'homme depuis qu'elle vote et accède aux mêmes carrières avec, en principe, un salaire égal.

Il n'en a pas toujours été ainsi. En Grèce comme à Rome, la femme est juridiquement mineure toute sa vie : en se mariant, elle ne fera que passer de la puissance du père ou du *paterfamilias* sous la puissance du mari. La femme *sui juris* elle-même (c'est-à-dire celle que la mort du *pater* a rendue indépendante et qui n'est pas mariée) reste perpétuellement sous tutelle, tutelle instituée sous prétexte de la faiblesse de son sexe et de son inexpérience mais tendant en fait à sauvegarder sa fortune dans l'intérêt de ses héritiers présomptifs. Mais, assez rapidement, la tutelle des femmes *sui juris* devient moins rigoureuse, pour disparaître sous le *dominat.* De nos jours, l'évolution a rendu la femme non mariée l'égale juridique de l'homme.

La condition juridique de la femme mariée : la conquête de l'égalité

Si, virtuellement, la femme mariée a la même capacité qu'une femme célibataire, elle ne peut l'avoir dans la pratique pour des raisons qui tiennent à son état même de mère, ou de mère en puissance, et du fait que dans toute association il faut un chef.

Certes, une nette évolution s'est en fait produite, due à divers facteurs dont le moindre n'est pas l'évolution radicale de la conception de la famille*. Cette conception n'est pas la même en droit romain, où, dans la famille de type patriarcal, les descendants sont groupés autour d'un ancêtre commun, la femme lui appartenant *loco filiae*, en droit germanique, où elle comporte un clan très étendu, en droit moderne enfin, où l'on a de plus en plus tendance à ne voir dans la famille que le groupement formé par le père, la mère et leurs enfants tant que ceux-ci restent sous le lien familial. Il faut citer parmi les autres facteurs l'évolution philosophique : l'on est loin aujourd'hui de l'époque où l'on se demandait si la femme avait une âme ! Il faut citer encore l'évolution économique, sociale et politique, l'influence des guerres. La polygamie tend à disparaître partout dans le monde, et l'on assiste même parfois aux premiers signes d'un certain matriarcat.

La famille romaine de type patriarcal était à l'origine très fortement constituée : l'autorité du chef de famille y était absolue, celle de sa femme, de ses filles et de ses belles-filles y était donc forcément nulle. Le mariage *sine manu* (IIIe s. apr. J.-C.), qui laissait la femme dans sa famille d'origine — donc indépendante si elle était *sui juris* —, de même que l'institution du divorce, qui s'est considérablement développée dans la période qui va de 134 av. J.-C. à 140 apr. J.-C., ont considérablement affaibli l'autorité du chef de famille. Avec Constantin (IVe s.) est apparue dans la législation la conception chrétienne de la famille conjugale, fondée sur un sacrement et dans laquelle l'autorité du chef de famille est avant tout une charge qu'il doit remplir dans un sentiment d'amour et de respect vis-à-vis de la femme. Si le droit germanique, quant à lui, mettait la femme et les enfants sous le *mundium*, dépendance complète à l'égard du chef de famille, la conception chrétienne triomphe à partir des Carolingiens.

Les rédacteurs du Code civil, tout en admettant la sécularisation du mariage et le divorce, prônés par le droit révolutionnaire, ont maintenu le double principe de l'autorité monarchique du mari et de l'incapacité de la femme mariée. Une évolution va néanmoins de nouveau se faire sentir. En 1816, le divorce est supprimé, puis rétabli en 1884. La famille peu à peu se réduit en étendue. Peu à peu également, la femme gagne du terrain sur le plan de l'autorité. Elle va, en 1907, avoir droit de disposer de ses biens réservés, c'est-à-dire des biens qu'elle a acquis par son travail.

Des lois de 1938 et de 1942 tendent à lui rendre sa capacité, au moins de principe ; les régimes matrimoniaux, qui limitent cette capacité (v. mariage), sont modifiés en 1965. En 1970, l'égalité de l'homme et de la femme dans la vie du ménage est affirmée. Tant sur le plan des droits patrimoniaux que sur le plan des droits extra-patrimoniaux, la femme va de conquête en conquête. Sa responsabilité s'accroît d'ailleurs en fonction de cette évolution.

• *La femme mariée et le droit patrimonial.* Dans l'ancien droit romain, tous les biens de la famille étaient la propriété du *paterfamilias*, ceux de sa femme et de ses belles-filles lui appartenaient donc. Puis, la famille tendant à s'émietter, le mariage *sine manu* se développant, la tutelle perpétuelle des femmes ayant disparu, la femme *sui juris* mariée *sine manu* peut commencer à faire des actes juridiques, limitée seulement par l'incapacité spéciale de s'engager pour autrui.

Tel est le régime qui subsista en pays de droit écrit : la femme mariée n'est pas soumise à l'autorité du mari, elle est capable de s'engager personnellement mais ne peut s'engager ni pour son mari ni pour autrui. Dans les droits barbares, par contre, la femme mariée était à peu près dans la situation de la femme romaine mariée *cum manu.* Le droit des pays de coutume subit leur influence : les biens de la femme, comme sa personne, sont sous l'autorité du mari, assurée par la pratique du régime de communauté — le plus répandu —, qui donne au mari des pouvoirs d'administration très étendus, et par l'incapacité de la femme sous tous les régimes.

Les rédacteurs du Code civil ont consacré l'autorité maritale, maintenu l'incapacité de la femme mariée et retenu le régime de communauté comme régime légal. La conception monarchique de la famille et l'effacement juridique de la femme mariée triomphaient.

Depuis la rédaction du Code, l'évolution des mœurs et des conditions de vie a amené les femmes à réclamer leur indépendance patrimoniale, et le législateur à la leur accorder peu à peu avec une certaine réticence : la loi de 1907 institue les biens réservés, soumis à la gestion de la femme ; les lois de 1938 et 1942 posent le principe de la pleine capacité de la femme mariée, capacité dont l'exercice n'est limité que par le contrat de mariage et la loi. L'évolution se poursuit en 1965. Un texte du 14 juillet porte alors réforme des régimes matrimoniaux. Il fixe un régime matrimonial « primaire » et « impératif », charte sur laquelle viendra s'articuler un régime légal ou conventionnel. Ce régime primaire continue de donner au mari la qualité de chef de famille, mais avec des attributions de plus en plus limitées.

Enfin, une loi de 1970 relative à l'autorité parentale (v. capacité) ôte au mari sa qualité de chef de famille ; celui-ci conserve toutefois une certaine prééminence en ce qu'il garde la haute main sur la gestion des biens des enfants mineurs dans le cas où l'autorité parentale est exercée en commun par les deux parents, ce qui représente la situation la plus fréquente en pratique.

Chaque époux perçoit ses gains et salaires, peut en disposer librement et doit s'acquitter de sa part des charges du ménage, la femme pouvant toutefois s'en acquitter par son activité au foyer ou sa contribution à la profession du mari.

Chaque époux a le pouvoir d'accomplir seul certains actes qui obligent l'autre solidairement, notamment les

contrats ayant pour objet l'entretien du ménage et l'éducation des enfants. On assiste à une transformation du pouvoir domestique de la femme mariée en une solidarité entre époux, à l'initiative personnelle de l'un d'eux. Chacun des époux peut se faire ouvrir, sans le consentement de l'autre, tout compte de dépôt ou de titres en son nom personnel.

Le nouveau régime matrimonial légal n'est plus la communauté des meubles et des acquêts, mais une communauté réduite aux seuls acquêts, distincte de celle de l'ancien régime connu sous ce nom et qui désormais n'a plus l'usufruit sur les propres des époux. En effet, le maintien de cet usufruit aurait inévitablement abouti à ce que la femme n'aurait pu disposer, sans le concours de son mari, que de la nue-propriété de ses biens propres et à ce qu'elle n'aurait jamais pu conserver comme propres les sommes provenant de la vente de ses biens personnels, ces sommes, en vertu du quasi-usufruit, tombant automatiquement dans la communauté (v. mariage).

• *La femme mariée et ses droits extra-patrimoniaux.* Si le Code civil avait consacré, en 1804, le principe de l'obéissance de la femme à son mari, l'évolution des mœurs et des conditions de vie a poussé à supprimer par des lois successives le devoir d'obéissance de la femme en même temps que son incapacité.

Jusqu'à la loi du 4 juin 1970, le mari avait gardé sa qualité de chef de famille, avec des attributions à dire vrai de plus en plus limitées. Mais désormais ce sont les époux ensemble qui assurent la direction morale et matérielle de la famille. Ils pourvoient tous deux à l'éducation des enfants et préparent leur avenir. Ils choisissent d'un commun accord la résidence de la famille (v. domicile). Il s'agit ici d'une véritable révolution.

La femme peut exercer une profession séparée sans le consentement de son mari. Elle peut librement exercer un commerce sous tous les régimes matrimoniaux.

Depuis 1927, la femme étrangère qui épouse un Français peut décliner la nationalité* française, et la femme française qui épouse un étranger répudier la nationalité française. Or, le fait pour la femme d'avoir une nationalité différente de celle de son mari augmente considérablement son indépendance.

Un surcroît de responsabilités

La femme ne gagne pas que des avantages à sa nouvelle position ; elle s'est exposée à de nouvelles responsabilités. Considérée peu à peu comme l'égale de l'homme, elle s'est vue obligée comme lui aux charges du ménage ; elle peut toujours demander la séparation de biens judiciaire à titre principal pour mauvaise gestion ou inconduite de son conjoint, mais cette faculté ne lui est plus réservée : elle a été étendue au mari ; l'hypothèque légale de la femme mariée a été remplacée par l'hypothèque légale des époux. Elle est responsable comme le père des dommages causés par les enfants mineurs habitant avec eux.

M. C.

F. Engels, *Der Ursprung der Familie, des Privateigentums und des Staates* (Zurich, 1884 ; trad. fr. *l'Origine de la famille, de la propriété et de l'État*, Éd. sociales, 1955). / S. Freud, *Drei Abhandlungen zur Sexualtheorie* (Vienne, 1905 ; trad. fr. *Trois Essais sur la théorie de la sexualité*, Payot, 1946). / H. Deutsch, *The Psychology of Women* (New York, 1944-45 ; 2 vol. ; trad. fr. *la Psychologie des femmes. Étude psychanalytique*, P. U. F., 1953-1955 ; 2 vol.). / S. de Beauvoir, *le Deuxième Sexe* (Gallimard, 1949 ; nouv. éd., 1968 ; 2 vol.). / P. Chombart de Lauwe (sous la dir. de), *Famille et habitation* (C. N. R. S., 1959-60 ; 2 vol.). / M. Mead, *Male and Female* (New York, 1959 ; trad. fr. *l'Un et l'Autre Sexe*, Gonthier, 1966). / E. Mourgues, *les Problèmes intimes de la femme* (Debusse, 1961). / W. G. Goode, *World Revolution and Family Patterns* (New York, 1963). / E. Sullerot, *la Presse féminine* (A. Colin, coll. « Kiosque », 1963) ; *Histoire et sociologie du travail féminin* (Gonthier, 1968). / *La Femme dans la société. Son image dans les différents milieux sociaux* (C. N. R. S., 1963). / A. Michel et G. Texier, *la Condition de la Française d'aujourd'hui* (Gonthier, 1964 ; 2 vol.). / A. M. Rocheblave-Spenlé, *les Rôles masculin et féminin* (P. U. F., 1964). / M. Guilbert, *les Fonctions des femmes dans l'industrie* (Mouton, 1966) ; *les Femmes et l'organisation syndicale avant 1914* (C. N. R. S., 1967). / J. Lacan, *Écrits* (Éd. du Seuil, 1966 ; nouv. éd., 1970-71 ; 2 vol.). / P. Vachet, *la Femme, cette énigme* (Grasset, 1967). / H. Touzard, *Enquête psychosociologique sur les rôles conjugaux et la structure familiale* (C. N. R. S., 1968). / G. Greer, *The Female Eunuch* (Londres, 1970 ; trad. fr. *la Femme eunuque*, Laffont, 1971). / K. Millett, *Sexual Politics* (New York, 1970 ; trad. fr. *la Politique du mâle*, Stock, 1971). / A. Michel, *la Sociologie de la famille* (Mouton, 1971). / F. d'Eaubonne, *le Féminisme* (A. Moreau, 1972).

Fénelon (François de Salignac de La Mothe-)

Écrivain et prélat français (château de Fénelon, Périgord, 1651 - Cambrai 1715), archevêque de Cambrai (1695).

Fénelon, dans le panthéon des classiques, reste l'auteur le plus admiré et le moins lu. Qui lit encore *Télémaque* ? Pendant au moins deux siècles, et spécialement dans l'enseignement des Jésuites, ce fut le livre de chevet des écoliers. Comme le duc de Bourgogne, pour qui Fénelon l'a écrit, ils y trouvaient des leçons de mythologie, d'histoire, de morale et de savoir-vivre. On ne le cite plus aujourd'hui que comme exemple de l'œuvre la plus artificielle et composite, avec son antiquité parée de couleurs trop riantes, ses intentions voilées, ses théories révolutionnaires où le libéralisme du XVIII[e] s. se combine avec le système le plus aristocratique et féodal, celui du parti des ducs (« Réglez les conditions par la naissance, mettez au premier rang ceux qui ont une noblesse plus ancienne et plus éclatante... »), sa morale chrétienne mais affublée d'une chlamyde.

Les *Fables* (1700) n'ont été écrites que pour guérir le jeune duc de ses défauts qui, si l'on en croit Saint-Simon, étaient nombreux et criants ; les *Dialogues des morts* (1700), que pour l'introduire auprès des grands esprits, lui inspirer de hautes idées, le convaincre de la vanité des choses de ce monde et principalement de celles dont Louis XIV tirait sa gloire : palais, fêtes, courtisaneries...

La fameuse *Lettre à l'Académie* (1714, publiée en 1716) n'est plus qu'une mine de sujets de devoirs pour les lycéens, qui, depuis une dizaine de générations, commentent de telles pensées : « La poésie est plus sérieuse et plus utile que le vulgaire ne le croit » ; « La religion a consacré la Poésie à son usage dès l'origine du genre humain... » ; « Notre versification perd plus, si je ne me trompe, qu'elle ne gagne par les rimes » ; « Il faut observer le vrai et peindre d'après nature... » ; « Je veux un sublime si familier, si doux et si simple que chacun soit d'abord tenté de croire qu'il l'aurait trouvé sans peine... » ; « Je préfère l'aimable au surprenant et au merveilleux... »

Le *Traité de l'éducation des filles* (1687) a sa place dans l'histoire de la pédagogie. On s'accorde à lui trouver un certain esprit « Montessori » par la liberté qu'il tend à accorder aux enfants et l'*exercice* autour des « centres d'intérêt », jusqu'alors méconnus.

Quant aux pages religieuses de Fénelon, on ne cite son *Traité de l'existence de Dieu* (1713) que pour le fameux passage de la première partie qui paraît annoncer Bernardin de Saint-Pierre et Chateaubriand : « Tantôt nous voyons un azur sombre où les feux les plus purs étincellent ; tantôt nous voyons dans un ciel tempéré les plus douces couleurs, avec des nuances que la peinture ne peut imiter... » Ses *Maximes des saints* (1697) ne trouvent leur sens que dans le contexte de l'affaire quiétiste.

Œuvre donc en grande partie délaissée, et cependant il se trouve que son créateur est toujours présent, vivant et sympathique, du côté de l'avenir et, pour parler le langage du jour, jouant, à ses risques, qui n'étaient pas petits, le rôle du contestataire. Qu'on se souvienne de sa fameuse *Lettre à Louis XIV*, qui atteste chez son auteur un singulier courage. Si elle n'arriva pas sans doute jusqu'à son destinataire, elle fut lue, en tout cas, par M[me] de Maintenon, redoutable « embastilleuse ». Dans l'affaire du quiétisme, le soutien inconditionnel qu'il apporte à M[me] Guyon (1648-1717) est encore à son honneur. On convient volontiers aujourd'hui que, dans ce procès, la vérité et la charité chrétienne furent plus souvent de son côté que de celui de Bossuet.

L'homme Fénelon n'a pas cessé de nous retenir, de nous intriguer et de se laisser découvrir. On connaît le portrait — l'un de ses meilleurs — que traça de lui Saint-Simon : « Un grand homme maigre, bien fait, pâle, avec un grand nez, des yeux dont le feu et l'esprit sortaient comme un torrent, et une physionomie telle que je n'en ai point vue qui lui ressemblât et qui ne se pourrait oublier quand on ne l'aurait vue qu'une fois. Elle rassemblait tout et les contraires ne s'y combattaient point. Elle avait de la gravité et de la galanterie, du sérieux et de la gaîté ; elle sentait également le docteur, l'évêque et le grand seigneur, et ce qui y surnageait, ainsi que dans sa personne, c'étaient la finesse, l'esprit, les grâces, la décence et surtout la noblesse. Il fallait faire effort pour cesser de le regarder... »

Saint-Simon voit les contraires s'harmoniser sur ce visage. Ils s'accordaient bien aussi dans son cœur, mais douloureusement. Dans sa *Correspondance*, la part la plus spontanée de son œuvre, et qui le dit le mieux, on l'entend revenir, avec insistance sur les maux, aussi bien physiques que moraux, dont il souffre. Ce médecin des âmes est un médecin malade, ce qui ajoutait sans doute à sa séduction. Bossuet effrayait par son autorité, sa solidité de sanguin bien nourri, auprès duquel chacun se sentait faible ; Fénelon plaisait par sa fragilité, qu'il mettait en avant, répétant, comme saint Paul ; « Ma force est dans ma faiblesse... » Écoutons-le

gémir sur ses contradictions internes : « Je sais par expérience ce que c'est que d'avoir le cœur flétri et dégoûté de tout ce qui pourrait lui donner du soulagement... Je suis à moi-même tout un grand diocèse, plus accablant que celui du dehors... Je ne puis expliquer mon fond, il m'échappe, il me paraît changer à toute heure... Je ne saurais rien dire qui ne me paraisse faux un moment après... »

Ce nerveux-bilieux souffre d'étouffements, d'assauts fébriles, de grandes dépressions. Les soucis le minent et le font maigrir encore. L'abbé François Ledieu, secrétaire de Bossuet, a noté, un jour qu'il avait voyagé avec lui en voiture, son pitoyable état : « Je crois, pour moi, que c'est le chagrin qui le ronge... Dans la demi-journée que j'ai été avec lui et au retour d'un voyage qui le devait dissiper, il n'est pas sorti de sa mortification, quoique ses manières fussent aisées et polies, mais avec le visage d'un saint Charles. »

Fénelon connaissait l'imbrication, en sa personne, des tourments du corps et de l'esprit. Les recettes qu'il s'appliquait et recommandait à ses amis relèvent de la psychosomatique. Dans le *Télémaque* (1699), il a développé, par la bouche de Nosophage, médecin militaire, les principes d'une médecine naturiste où la sobriété est le principal remède, ainsi que les exercices du corps et la tranquillité de l'esprit.

En cela aussi, il devance son temps, ouvre la voie au « siècle des lumières », qui cherchera le salut dans le retour à la nature. Rousseau mettait Fénelon au-dessus de tous les grands hommes du passé. « S'il vivait encore, allait-il jusqu'à dire, je voudrais être son valet de chambre. »

Autre remède et que, celui-ci, les philosophes tiendront à l'écart : la prière, considérée comme un détachement de soi-même, un abandon, un retour à l'état d'enfance. Pour reprendre une image de Jacques Maritain répondant à Jean Cocteau, qui lui demandait comment, dans quel esprit, il devait recevoir l'eucharistie, il a pris le quiétisme de Mme Guyon « comme un cachet d'aspirine... ».

Il y a le Fénelon ambitieux, préparant dans sa tête un nouveau système de gouvernement ; il y a le Fénelon un peu doux et fade au style mou, souvent ami du lieu commun ; il y a le Fénelon autoritaire de façon insinuante et qui savait, d'une main de velours, briser tous ceux et celles qui s'abandonnaient à lui. Mais l'affaire quiétiste a révélé un autre Fénelon, qui a étonné toute la cour et qui nous étonne encore comme un hiatus incompréhensible dans cette harmonie somme toute très « grand siècle » : le mystique. Du jour où il rencontre Mme Guyon, tout fraîchement libérée de prison, considérée par les gens de « bons sens » comme une dangereuse intrigante ou comme une folle, il sent naître en lui l'homme nouveau, cet homme nouveau dont le Christ parlait, une nuit, à Nicodème : « Si tu ne nais de nouveau... »

Le charme (au sens fort) qu'exerça Mme Guyon sur Fénelon, comme sur d'autres qui l'approchèrent ou la lurent, se comprend mieux si l'on songe à la *pesanteur* de la religion catholique orthodoxe sous le règne de Louis XIV et de Mme de Maintenon (qui fut cependant quelque temps séduite aussi par l'inspirée) : l'empire des Jésuites, des pratiques accumulées et souvent insipides, la surveillance des évêques et archevêques, la plupart soumis au roi, tels des préfets, et, dominant le tout, le roi lui-même, manœuvré par son confesseur, le père La Chaise, et plus encore par Mme de Maintenon, à la foi sincère mais étroite et qui craignait par-dessus tout que les « nouveautés » ne tournassent la tête des demoiselles de Saint-Cyr, dont elle avait la charge.

Or, voici qu'une femme, non pas une religieuse, mais veuve et mère de famille, enseignait, hors des chemins de croix, rosaires et processions, un « moyen court » qui permettait d'atteindre, en peu de temps, la plénitude. Méthode bien connue des mystiques de tous les temps... Ce sera un jeu pour Fénelon, quand il s'agira de défendre son « amie », de trouver, chez les « saints », toutes sortes de « maximes » qui ne disent pas autre chose que ce que dit Mme Guyon.

Mais ce qui avait été permis, encouragé par l'Église aux siècles antérieurs ne l'était plus dans cette France classique, qui se voulait sans ombre ni mystère, à l'image de ses sanctuaires à coupole. La « politesse » du siècle l'interdisait, en même temps que le pouvoir absolu, qui, successivement, avait abattu, avec toute la brutalité de l'ancienne Inquisition, la Réforme, le jansénisme, le molinisme, où le quiétisme déjà montre l'oreille.

La lutte du quiétisme est plus qu'une querelle de théologiens. En elle s'opposent toutes sortes d'antagonismes latents, et qu'elle a fait éclater : le triomphalisme de l'Église, représenté par Bossuet, et l'esprit même du christianisme, obligé à une vie clandestine ; la prétendue raison, discursive, cartésienne, opposée à l'intuition paulinienne ; en un mot, la nature et la grâce. De nos jours, Fénelon eût, sans nul doute, emboîté le pas aux progressistes, tandis que Bossuet eût été le plus farouche intégriste. Et c'est en quoi l'archevêque de Cambrai nous paraît, sur le plan religieux comme littéraire et social, tellement plus moderne que l'évêque de Meaux.

J. R.

▸ *Bossuet / Quiétisme.*

A. M. Ramsay, *Histoire de la vie de messire F. de Salignac de La Motte-Fénelon* (La Haye, 1723). / J. Lemaître, *Fénelon* (Fayard, 1910). / A. Chérel, *Fénelon ou la Religion du pur amour* (Denoël, 1934). / E. Carcassonne, *Fénelon, l'homme et l'œuvre* (Boivin, 1955). / J.-L. Goré, *la Notion d'indifférence chez Fénelon et ses sources* (P. U. F., 1956) ; *l'Itinéraire de Fénelon. Humanisme et spiritualité* (P. U. F., 1957). / F. Varillon, *Fénelon et le pur amour* (Éd. du Seuil, coll. « Microcosme », 1957). / L. Cognet, *Crépuscule des mystiques : le conflit Fénelon-Bossuet* (Desclée et Cie, 1958). / A. de La Gorce, *le Vrai Visage de Fénelon* (Hachette, 1958). / F. Gallouédec-Genuys, *le Prince selon Fénelon* (P. U. F., 1964). / H. Hillenaar, *Fénelon et les jésuites* (La Haye, 1967). / M. Haillant, *Fénelon et la prédication* (Klincksieck, 1969).

féodalité

Apparu chez les juristes anglais du XVIIe s., tel sir Henry Spelman (v. 1564-1641), le mot *féodalité* désigne d'abord, au sens étroit du terme, l'ensemble des institutions qui créent des liens de dépendance entre deux hommes libres, le seigneur et le vassal, le premier accordant au second sa protection en échange de la foi, de l'hommage et des services de ce dernier, qu'il rétribue en lui accordant l'investiture d'un bien à l'origine viager : le *fief*.

Au sens large, le terme s'applique à une société fondée sur les liens de dépendance d'homme à homme et dans laquelle une classe de guerriers spécialisés, qui inclut la totalité de la chevalerie, domine la masse paysanne, dont elle dirige et exploite les activités de production dans le cadre de la *seigneurie rurale*, qui lui sert de support économique mais avec laquelle il ne faut absolument pas la confondre. Par extension, le terme de *féodalité* a été parfois utilisé « pour caractériser des régimes politiques et sociaux n'ayant souvent avec elle que des ressemblances superficielles » (Robert Boutruche), dont la principale est l'existence de liens de subordination d'homme à homme, liens que l'on peut discerner dans certaines civilisations de l'Orient antique, du monde médiéval ou de l'Extrême-Orient. En fait, n'ayant rien de commun avec ces différents mondes, Japon excepté, la féodalité apparaît comme un pur produit de l'Occident médiéval.

Aux origines de la féodalité

Redoutant d'être victimes des troubles qui marquent la fin de l'époque mérovingienne, nombreux sont les petits propriétaires francs ou gallo-romains qui recherchent la protection d'un homme puissant sans pour autant être contraints de lui aliéner leur liberté.

Dans la tradition romaine ou germanique du patronage s'instaure alors un régime nouveau, défini dans le premier quart du VIIIe s. par la formule de Tours no 43 : la *recommandatio*, qui s'opère par les mains *(per manus)* et qui crée à titre viager des liens de dépendance entre un homme libre *(ingenuus in obsequio)* et un seigneur *(dominus)*, sous la protection duquel il se place *(mundium commendatio)* et qui lui assure la nourriture, le vêtement, le logement et parfois une terre en échange d'un service de nature variable mais que les textes ne définissent pas et qui devait « être domestique, économique ou armé ou le tout à la fois » selon F. L. Ganshof.

En fait, plutôt que de lui abandonner la terre en toute propriété, le seigneur préfère très tôt la lui concéder en une tenure dont il conserve la propriété, mais qui se révèle particulièrement avantageuse pour le *recommandé* puisqu'elle est libre de toute charge, à l'exception parfois du versement d'un cens très modique : c'est le *beneficium* (« bénéfice », « bienfait »), dont nous connaissons bien un type particulièrement important, la précaire *(precarium)*, faisant l'objet d'un contrat de précaire *(precaria)*. En fait, l'octroi de *bénéfices* à des dépendants libres doit remonter au moins à la fin du VIIe s., puisque, dans une charte pour l'abbaye de Murbach en Alsace, le fils du duc de cette région, Eberhard, fait état vers 735-737 d'une pratique déjà ancienne lorsqu'il énumère les biens qu'il a concédés en bénéfice à ses vassaux *(Ad vassos nostros beneficiatum habui)*. Ce document est d'ailleurs d'une importance capitale, car, pour la première fois, il mentionne la rencontre de deux institutions jusque-là indépendantes l'une de l'autre : le *bénéfice*, que nous venons de définir, et la *vassalité*, qui désigne l'ensemble des membres (*gasindi*, « compagnons »), en général d'humble origine, de la suite armée des *rois*, des *optimates*, des *proceres*,

et qui constitue, au-dessous de la *truste* du roi, une seconde catégorie de dépendants, celle des guerriers domestiques.

Dérivé du celtique *gwas* (jeune garçon, serviteur), qui désigne un esclave, et de signification analogue aux termes *puer* et *homo*, etc., le mot *vassus* s'applique dès le VIIe s. à des hommes libres, mais dépendants.

L'évolution que connaît alors la *commendatio* et qui amène le commandé lui-même à se qualifier, sans doute par humilité, de *vassus* s'accompagne, dès le milieu du VIIIe s., de la prestation d'un serment de fidélité et de l'accomplissement d'un rite très symbolique, l'*hommage*, qui traduit la *deditio* du vassal à son seigneur en échange d'un cadeau de quelques sous et deniers.

Dans un empire au sein duquel ils entreprennent de restaurer le pouvoir royal, les Carolingiens comprennent alors tout le profit qu'ils peuvent tirer de l'union, en un même système d'institutions, de la *vassalité* et du *bénéfice*. En distribuant, en effet, à ce dernier titre, les terres d'Église confisquées par Pépin de Herstal et par Charles Martel aux grands du royaume considérés comme leurs vassaux immédiats, en incitant ces derniers à donner à leur tour une partie de leurs terres en bénéfice à leurs propres vassaux, les Carolingiens tentent de s'assurer la fidélité de leurs plus lointains sujets par le biais d'une pyramide d'engagements vassaliques consacrés par un serment de fidélité et remontant jusqu'à la personne même du souverain.

Ce système, développé au temps de Charlemagne et de Louis le Pieux, s'effondre au IXe s., lorsque les invasions normandes, magyares, sarrasines ruinent le monarque et détruisent son prestige. Ne montant plus jusqu'à lui, le service vassalique contribue dès lors à favoriser l'émiettement du pouvoir monarchique au profit des détenteurs de l'autorité publique, qui accaparent le droit de ban à leur profit et se transforment généralement en princes territoriaux, seuls susceptibles désormais de protéger efficacement les hommes libres isolés, qui acceptent en contrepartie d'entrer dans leur dépendance.

Les réseaux de subordination se multiplient, envahissent l'État et les sociétés et entraînent la multiplication des bénéfices, dont la notion s'étend rapidement de l'ensemble des biens attachés à une fonction à la charge elle-même, qui constitue avec son cadre territorial un *honor* à l'heure même où celui-ci tend à une hérédité que n'institue pas mais qu'accepte le capitulaire de Quierzy en 877.

Ainsi, sur les ruines de l'État, se constitue un monde nouveau, fondé sur les liens de dépendance, que les souverains, en France comme en Allemagne, vont d'ailleurs exploiter pour maintenir leur autorité relative sur les princes territoriaux en reconnaissant ces derniers comme leurs vassaux et en les contraignant par là même à s'acquitter envers eux de certains services et à s'abstenir de certains actes hostiles en raison même du serment de fidélité qu'ils doivent leur prêter.

Ce monde nouveau, c'est le *monde féodal*, dont le premier âge couvre, selon Marc Bloch, le Xe s. et la première moitié du XIe s., au cours desquels il s'épanouit dans les pays situés entre la Loire et la Meuse et d'où il gagne le reste de l'Europe occidentale. S'instaurant avec une relative facilité en Allemagne et en Bourgogne, États nés du démembrement de la monarchie carolingienne, les institutions féodales restent relativement inachevées en Italie du Nord, où elles se heurtent à la tradition antique et à l'épanouissement précoce de la vie urbaine, et surtout en Espagne chrétienne, où les conditions particulières de la *Reconquista* ont permis aux rois de limiter les libertés accordées aux féodaux. Importée au contraire par les Normands en Italie du Sud à partir de 1030, et en Angleterre à partir de 1066, introduite également par les croisés francs dans les États latins du Levant dès le début du XIIe s., la féodalité apparaît dans ces pays comme une institution plus structurée, plus rigide, « mais plus fragile aussi » comme le souligne Jacques Le Goff. Enfin, les traditions locales ont contribué à en modifier fortement les traits spécifiques dans les pays slaves et scandinaves proches de l'Allemagne.

L'hommage

Élément fondamental du contrat vassalique, qui met en présence deux hommes — le « miles » du XIe s., qualifié de « homo » ou « vassalus » au XIIe s., et le « dominus », ou « senior » —, l'*hommage* est l'acte par lequel le premier se reconnaît volontairement l'homme du second au cours d'une cérémonie normalement solennelle se déroulant soit à la résidence de ce dernier, soit au chef-lieu de la seigneurie dont dépend le *fief*.

Un tel acte se décompose naturellement en deux éléments fondamentaux : d'abord l'*immixtio manuum*, c'est-à-dire l'acte par lequel l'homme, nu-tête, sans armes et à genoux, remet ses mains jointes dans celles du seigneur ; puis le *volo*, déclaration de volonté qui peut se résumer par une phrase du type « Je deviens votre homme » et dont l'un des plus anciens exemples est celle qui fut faite au comte de Flandre en 1127 par l'un de ses vassaux.

La féodalité classique

Selon J. Le Goff, la féodalité constitue « l'ensemble des liens personnels qui unissent entre eux dans une hiérarchie les membres des couches dominantes de la société ». Elle repose sur une base « réelle », le *bénéfice*, terme auquel se substitue celui de *fief* entre la fin du IXe s. et le XIe s. Concédé par un seigneur à son vassal après que celui-ci lui en a fait *hommage* et lui a accordé sa *foi*, ce fief oblige celui qui le reçoit, aux termes du contrat vassalique, à en accomplir le service.

En fait, la conclusion du contrat vassalique crée pour les deux parties des obligations complémentaires.

Celles du vassal sont d'abord la *subjectio* et la *reverencia*, qui comportent principalement les marques extérieures de respect : tenir l'étrier, fournir les services d'honneur (escorte lors des cérémonies officielles, etc.). Il faut y ajouter la *fidélité*, c'est-à-dire le refus de tout acte contraire aux intérêts matériels et moraux du seigneur et l'accomplissement de tous ceux qui permettent au contraire de les promouvoir : le *consilium* (conseil) et l'*auxilium* (aide). Au titre du *consilium*, le vassal doit aider son seigneur de ses conseils politiques et judiciaires en répondant à toute convocation qu'il lui adresse de se rendre à la *curia* (« cour »), qui est à la fois l'organe de gouvernement et le tribunal de la principauté seigneuriale. Au titre de l'*auxilium*, le vassal doit d'abord à son seigneur une *aide militaire* qui est la base même du contrat vassalique et qu'il rend en tant que *chevalier*. Bien entendu, l'accomplissement de ce service dépend surtout, à partir du XIe s., de l'importance du fief concédé : le vassal peut être tenu de l'accomplir seul avec un armement plus ou moins complet ou en compagnie d'un nombre plus ou moins élevé de chevaliers qu'il recrute parmi ses propres vassaux et pour une période plus ou moins longue selon qu'il s'agit d'une expédition dans le voisinage (*cavalcata*, chevauchée) ou d'une guerre véritable et lointaine *(ost)*, dont la forme la plus contraignante est le *Römerzug*, le voyage de Rome que Frédéric Ier Barberousse et ses successeurs imposent à leurs vassaux à l'occasion de leur couronnement impérial. Complétée par le *service de garde* dans un château du seigneur ou dans le sien propre, l'aide militaire est une charge très lourde pour le vassal, qui en obtient la réduction, d'abord en France, où elle est limitée progressivement à 40 jours à partir de 1050 ; il en est de même en Allemagne et en Angleterre à partir du XIIe s., le rachat du *Römerzug* étant alors permis dans le premier de ces deux pays, tandis que, dans le second, Henri II Plantagenêt perçoit systématiquement une taxe de rachat, l'*écuage*, sur tous ses vassaux, même directs, sauf en temps de guerre.

Enfin, l'*auxilium* peut être aussi un devoir d'aide matérielle, généralement mais non exclusivement pécuniaire. Limitée au droit de gîte (l'*albergue*) dans les pays rhodaniens, languedociens et pyrénéens, cette aide est levée exceptionnellement en argent dans trois cas en Normandie : pour permettre au seigneur de payer sa rançon lorsqu'il est prisonnier ; pour faire face aux frais entraînés par l'entrée en chevalerie de son fils aîné ; pour le mariage de sa fille aînée. Dans le domaine royal et la majeure partie du royaume de France, un quatrième cas est admis à partir de la seconde moitié du XIIe s. : le départ du seigneur pour la croisade.

En contrepartie, le seigneur doit à son vassal la *fidélité*, la *protection* contre ses adversaires et par là même, dans les cas graves, le *consilium*, l'*auxilium* et même l'entretien, soit en le recevant lui et les siens dans sa propre demeure (c'est le *bachelier*, qui subsiste surtout en Angleterre jusqu'au XIIe s.), soit surtout en le « chasant » sur un *fief*.

Naturellement, en cas de manquement à la foi donnée, le seigneur peut défier (rompre sa foi avec) le vassal félon en lui jetant un fétu ou un gant, puis le sanctionner en procédant, avec l'accord préalable de son conseil, soit à la confiscation provisoire *(saisimentum)*, soit à la *commise* définitive de son fief, dont l'exemple le plus célèbre est celle qui fut prononcée par la cour de Philippe II Auguste en 1202 contre le roi d'Angleterre, Jean sans Terre. Réciproquement, le vassal peut défier le seigneur qui manque à ses engagements en lui jetant également un fétu ou un gant. Apparue d'abord en Lotharingie à la fin du XIe s., cette procédure aurait dû s'accompagner d'une renonciation solennelle au fief ; ordinairement, le vassal considère qu'elle entraîne la transformation dudit fief en un alleu, qu'il doit défendre souvent à grands risques.

L'évolution de la féodalité classique

À l'intérieur de ces cadres dont la rigidité n'est qu'apparente, le monde féodal a évolué considérablement entre 1000 et 1300, c'est-à-dire pendant cette période où s'épanouit, selon F. L. Ganshof, après celle de l'époque carolingienne, une seconde féodalité qu'il qualifie de *classique* et qui conserve à peu près les mêmes aspects juridiques.

Correspondant à une période d'économie contractée favorable à l'essor des structures sociales caractéristiques du monde seigneurial, le *premier âge féodal* de Marc Bloch aurait par contre débuté en 900, pour céder la place vers 1100 à un *second âge féodal*, profondément marqué par la « révolution économique » des XIIe et XIIIe s. Ne pouvant s'insérer à l'intérieur des limites chronologiques définies par François L. Ganshof, cet essai de périodisation tenté en 1940 a été remis en cause depuis lors par Georges Duby, pour lequel le *premier âge féodal* débute au contraire vers l'an 1000, au moment où apparaît justement la féodalité classique.

Au cours de cette période, qui ne s'achève que vers 1160, cet historien constate que la décadence des pouvoirs ducaux ou comtaux entraîne le transfert de l'autorité entre les mains de *potentes* indépendants possesseurs d'un *château*, lequel devient le centre unique de la *seigneurie*, qui absorbe tous les pouvoirs économiques, judiciaires, politiques et militaires et qui est dominée par la *chevalerie*, au sein de laquelle s'élabore une hiérarchie à deux échelons : celui des *simples chevaliers*, qui ne possèdent que quelques dépendants personnels ; celui des *châtelains*, qui se sont approprié tous les pouvoirs publics et privés à l'intérieur du territoire qu'ils contrôlent et où ils détiennent donc la *seigneurie banale*.

Puis, toujours selon Georges Duby, entre 1160 et 1240, le *second âge féodal* se caractérise par la formation d'une nouvelle société au sein de laquelle se dissout la *châtellenie*, victime à la fois de l'appétit d'indépendance des simples chevaliers, qui dressent à leur tour leurs maisons fortes sur des mottes, et de la concentration des pouvoirs d'abord entre les mains des princes territoriaux, ducs ou comtes, puis entre celles des souverains. Au cours de cette époque, qui est celle de la *principauté*, puis de la *monarchie féodale*, les monarques restaurent, en effet, leur pouvoir en exploitant leurs prérogatives de *suzerain* (seigneur du seigneur) du haut de la pyramide féodale, dont l'édification s'achève alors dans le cadre d'une hiérarchisation des titres et des fonctions des différents éléments constitutifs de la noblesse, tous également insérés dans les liens de dépendance.

Conclusion

Valable pour le Mâconnais et sans doute pour les pays situés entre Loire et Rhin, cette périodisation ne peut s'appliquer sans nuance à l'ensemble de l'Occident. Mais elle attire l'attention sur le fait que la société féodale entre en crise au cours du XIIIe s. car elle est à la fois victime de la restauration du pouvoir royal (le Mâconnais est annexé au domaine royal en 1239) et de l'évolution économique qui entraîne l'appauvrissement de la moyenne et petite chevalerie, contrainte de transformer ses alleux en fiefs, puis de rendre ses hommages ou même ses fiefs d'abord à des seigneurs plus puissants et finalement à des non-nobles enrichis, paysans parfois, bourgeois le plus souvent.

La féodalité se survit pourtant dans ses rites jusqu'à la fin de l'Ancien Régime. Hommage et foi seront prêtés chaque année plusieurs milliers de fois jusqu'en 1789. Longtemps encore, les liens d'homme à homme qu'ils créent entre seigneur et vassal conserveront leur importance. Mais, dans la mesure même où la féodalité s'est constituée contre l'État, elle décline à mesure que celui-ci se renforce. En fait, à partir de 1500, elle ne fait que se survivre dans un monde nouveau auquel elle fait un triple legs : celui d'un droit féodal qui se justifie par la persistance des fiefs ; celui de la noblesse orientée surtout vers le métier des armes ; celui de la stratification de la société en ordres.

P. T.

▶ *Capétiens / Carolingiens / Chevalerie / Noblesse.*

Recueils de la société Jean Bodin, *les Liens de vassalité et les immunités* (Libr. encyclopédique, Bruxelles, 1936 ; 2e éd., 1959). / M. Bloch, *la Société féodale* (A. Michel, coll. « Évolution de l'humanité », 1939-40 ; 2 vol. ; nouv. éd., 1968). / C. Cahen, *le Régime féodal de l'Italie normande* (Geuthner, 1940). / F. L. Ganshof, *Qu'est-ce que la féodalité ?* (Office de publicité, Bruxelles, 1944 ; 4e éd., Presses universitaires de Bruxelles, 1968). / J. Calmette, *la Société féodale* (A. Colin, 1952). / G. Duby, *la Société aux XIe et XIIe siècles dans la région mâconnaise* (A. Colin, 1954). / G. W. Barrow, *Feudal Britain, 1066-1314* (Londres, 1956). / R. Coulborn (sous la dir. de), *Feudalism in History* (Princeton, 1956 ; nouv. éd., 1965). / F. Joüon des Longrais, *l'Est et l'Ouest. Institutions du Japon et de l'Occident comparées* (Institut de recherches d'histoire étrangère, 1958). / R. Boutruche, *Seigneurie et féodalité* (Aubier, 1959-1970 ; 2 vol.). / J. Le Goff, *la Civilisation de l'Occident médiéval* (Arthaud, 1964). / J. R. Strayer, *Feudalism* (New York, 1965). / R. Fossier, *Histoire sociale de l'Occident médiéval* (A. Colin, coll. « U », 1970). / G. Fourquin, *Seigneurie et féodalité au Moyen Âge* (P. U. F., 1970). / *Le Féodalisme* (Éd. sociales, 1971). / *L'Abolition de la féodalité dans le monde occidental* (C. N. R. S., 1972). / E. Bourassin, *la Cour de France à l'époque féodale, 987 à 1483* (Perrin, 1975).

Le fief

« Tenure concédée gratuitement par un seigneur à son vassal en vue de procurer à celui-ci l'entretien légitime et de le mettre à même de fournir à son seigneur le service requis. »

ORIGINES

Ainsi défini par F. L. Ganshof, le *fief* apparaît comme l'héritier direct du *beneficium*, terme par lequel on désignait cette tenure à l'époque carolingienne. Mais, alors que ce dernier vocable peut s'appliquer également à des tenures en précaire, à des tenures de service, à des bénéfices ecclésiastiques, le mot *fief* désigne exclusivement le *beneficium* qui constitue le « chasement » du vassal.

Apparu à la fin du IXe s., dans le sud de la Bourgogne, où il s'écrit alors *feos* ou *feus*, le mot *fief* est transcrit sous les formes *feodum, fevum, feudum*, dont il est la traduction directe en français et auquel correspond en allemand le vocable *Lehen*. Son application au « chasement » du vassal s'explique sans doute, selon Marc Bloch, par son origine étymologique, le francique *fehu-ôd*, dont le premier membre désignerait le bétail (*faithu* en gothique, *Vieh* en allemand, *pecus* en latin) et dont le second, *ôd*, aurait le sens de « bien ».

Se rencontrant de plus en plus souvent au Xe s. dans les chartes du Languedoc *(fevum, feum, feo)*, d'où il gagne le Limousin *(fevum)*, le Poitou *(fedum)*, puis l'ensemble de la France et la Lotharingie, où son emploi est généralisé dans la seconde moitié du XIe s., le mot *fief* est souvent suivi du mot *chevalier (feodum militis)* dans les quelques régions où il est également employé dans le sens général de « tenure » (Midi aquitain et pyrénéen, Normandie, Angleterre).

ASSISES DU FIEF

L'objet concédé en fief est le plus souvent une terre dont la superficie peut être aussi réduite que celle d'une censive exiguë ou aussi vaste que celle d'une principauté territoriale analogue au duché de Normandie ; ce peut être également un château, indépendamment du fonds, un cens, une autorité supérieure, telles celle des princes territoriaux français (« fiefs de dignité ») ou celle des « princes d'Empire » à partir du milieu du XIIe s., une fonction, un droit (tonlieu, péage, charges de châtelain, de maire, d'avoué, etc.) qui ont toujours une base territoriale.

Mais cet objet peut également être totalement détaché de toute assise de ce type et « consister en un droit », être « à un revenu..., à une rente dira-t-on au XIIIe s. », selon F. L. Ganshof. Il en est ainsi des fiefs de fonction, qui ne comportent que l'exercice du droit de ban, tel le *comitatus*, c'est-à-dire le seul pouvoir comtal que les Capétiens inféodent au XIe et au XIIe s. au comte de Flandre, qui prétend tenir en *alleu* la plupart de ses terres flamandes et artésiennes. Ce type de fief, pratiquement inconnu dans le reste de la France, est par contre très répandu à la même époque en Germanie, où ducs, margraves, comtes, évêques et abbés sont considérés comme étant avant tout des titulaires de fonctions publiques. Revenus ecclésiastiques usurpés par des laïques, les *spiritualia*, c'est-à-dire les offrandes versées à l'autel à l'occasion des baptêmes, mariages, enterrements, fêtes liturgiques, ainsi que les droits judiciaires, militaires, financiers exercés par les avoués en terre d'Église représentent une seconde catégorie de fiefs dépourvus de base foncière. Il en est de même, à partir du XIe s., du *foedum de bursa* (« fief de bourse ») [*Kammerlehen* allemand (« fief-pension »)], dénommé *fief-rente* au XIIIe s., et qui est constitué par la remise au vassal soit d'une somme d'argent qui lui permet d'acquérir un bien ou un droit lui assurant un revenu régulier, soit d'une rente fixe à percevoir sur une somme déterminée de revenus (un tonlieu, un péage, etc.) ou sur le Trésor. Considérés en Allemagne, en Flandre et en basse Lotharingie comme de simples *fiefs d'attente*, les *fiefs de bourse* ne connaissent une grande diffusion que dans les pays dont l'économie est stimulée par une abondante circulation monétaire (Pays-Bas, Normandie), dans ceux dont les finances sont mieux organisées (Champagne, France de Philippe Auguste) et dans ceux, enfin, dont les richesses foncières sont, en outre, territorialement réduites. Il en est ainsi dans les États latins d'Orient, dont les princes doivent chaser un nombre d'autant plus élevé de vassaux qu'il leur faut poursuivre tout au long des XIIe et XIIIe s. une lutte presque incessante contre les forces de l'Islām. Aussi parle-t-on de *fiefs de soudée*, puisqu'ils représentent alors un véritable salaire versé au vassal *soldé*.

TYPES DE FIEF

Que ses assises soient territoriales ou non, le fief peut être qualifié de manières diverses en raison soit du caractère de l'hommage* prêté au seigneur par le vassal (« fief lige », « fief plein », « fief ample »), soit de la valeur particulière du service requis par le seigneur : « fief de haubert », dont le bénéficiaire, notamment en Normandie, doit servir avec un équipement complet comprenant le haubert et dont le caractère militaire explique qu'il soit alors synonyme de « fief de chevalier ». La position sociale du détenteur du fief intervient aussi dans sa qualification : « fief de vavasseur » *(feodum vavassoris)* pour désigner le fief concédé à un arrière-vassal de la couronne en Italie du Nord ou à un vassal tenu en France à un service restreint ; « fiefs de sergenterie » en France ou « fiefs de ministériales » *(Dienstlehen)* en Allemagne, concédés à des chevaliers-serfs et qui s'opposent naturellement à la catégorie supérieure du « fief de chevalerie » *(feodum militis)*, concédé à un homme libre. Enfin, la qualifi-

cation même du fief peut indiquer l'origine de sa constitution : « fief de reprise », né de la concession par un seigneur d'un *alleu* à son ancien propriétaire qui le lui cède ou qui le lui vend, à moins qu'il ne provienne de l'abandon d'un fief par un vassal à son supérieur, lequel en investit un tiers qui devient son vassal ; « fief de sûreté » (*engagère* en français, *Pfandlehen* en allemand), qui est concédé par un créancier à son débiteur jusqu'au règlement final de sa dette.

L'INFÉODATION

Consistant en un transfert d'un bien ou d'un droit d'un seigneur à son vassal, l'inféodation se réalise par un acte symbolique, l'*investiture* (*vestitura* ou *investitura*), qui suit en général l'hommage, sauf en Italie, où elle le précède. Cet acte comporte essentiellement la remise par le seigneur d'un objet symbolique qui peut être soit un *symbole d'action* que ce dernier conserve et utilise pour toutes les investitures qu'il confère (sceptre, verge, anneau d'or, couteau, gant), soit un *symbole d'objet* qu'il abandonne à son vassal : rameau, motte de terre, lance, étendard, crosse, etc.

Dès lors « vêtu » du fief dont l'investiture lui donne la « saisine », le vassal peut en disposer en toute liberté jusqu'à sa mort, à moins qu'il ne préfère s'en « dévêtir » par un acte de *déguerpissement* symbolisé par la remise par celui-ci à son seigneur de l'objet qui a servi à son investiture.

Considéré comme « mouvant », c'est-à-dire dépendant de l'alleu ou du fief dont il est détaché par le seigneur au profit de son vassal, le *fief* entraîne un rentable partage du droit de propriété de la terre qui le constitue, le *seigneur* conservant le *jus eminens* alors que son vassal s'en approprie le *jus utile*, c'est-à-dire l'usufruit. En fait, le seigneur ne possède l'intégralité du *jus eminens* que dans le seul cas où il inféode l'un de ses alleux, ce qui fait qu'en Angleterre et en Normandie seuls le roi et le duc peuvent prétendre à ce dernier, puisqu'ils se déclarent dès la fin du XIe s. comme les uniques alleutiers de leur royaume et duché. Par contre, dans le cas bien plus fréquent où le fief naît d'une sous-inféodation, le *jus eminens* se trouve partagé entre le seigneur et son propre « sire ». Finalement, le droit de propriété se trouve définitivement coupé en deux au XIIe s. et surtout au XIIIe s., comme l'admet le juriste bolonais Accurse, qui distingue dès 1228 le *domaine direct* (ou éminent) du *domaine utile*, que seul détient le vassal. Réduit à l'origine au *jus utendi et fruendi*, c'est-à-dire au droit de profiter de ses fruits, le domaine utile s'étend progressivement au *jus abutendi*, c'est-à-dire au droit de disposer librement du fief, à la seule condition de ne pas l'« abréger ».



Roboam au milieu de sa cour répond aux envoyés du peuple. Miniature d'un manuscrit de l'œuvre de Boccace, Des cas des nobles hommes et femmes. Exemplaire de Jean sans Peur. Vers 1410. (Bibliothèque de l'Arsenal, Paris.)

Lauros-Giraudon

DE L'HÉRÉDITÉ À L'ALIÉNABILITÉ DU FIEF

• Admis en effet dès la fin du IXe s. au profit des détenteurs du *ban* et des *honores* (comtes, ducs, etc.), le droit à l'*hérédité* du fief est reconnu à tous ses détenteurs, d'abord en France, en Normandie et en Angleterre dès le XIe s., puis en Italie du Nord et finalement en Allemagne au XIVe s. Cette transformation d'un bien viager en un bien héréditaire est naturellement soumise au respect d'un certain nombre de conditions impératives : prestation de l'hommage et renouvellement de l'investiture dans un délai fixé au XIIIe s. à quarante jours après chaque changement de seigneur ou de vassal, le contrat liant l'un à l'autre étant strictement personnel ; transmission du fief à un seul héritier, en général le fils aîné et majeur du vassal défunt ; versement par ce dernier d'un droit dit « de relief » (ou de rachat) et accomplissement par lui du service du fief.

Pour respecter le principe de l'indivisibilité sans pour autant léser les intérêts des fils cadets du vassal défunt au profit du seul fils aîné comme c'est le cas en Angleterre, on imagine alors de nouveaux systèmes successoraux dont le plus célèbre est le *parage*, ou *frérage*, qui entraîne la division du fief entre chacun des héritiers du vassal défunt, seul l'aîné le reprenant en hommage de son seigneur et en accomplissant le service. Répandu dans l'ouest de la France et la Lotharingie dès le début du XIIe s., ce système revêt une double forme : celle du *parage sans hommage* (Normandie), les puînés ne prêtant pas hommage à leur aîné, qui doit les contraindre au service du fief ; celle du *parage avec hommage*, les puînés prêtant celui-ci à leur aîné, seul lié personnellement au seigneur, notamment dans le Bassin parisien. En Allemagne, par contre, le principe de l'indivisibilité du fief est sauvegardé depuis la fin du XIe s. par la pratique de l'*inféodation collective*. Finalement, au cours du XIIe s., ces deux systèmes sont également abandonnés, les seigneurs trouvant plus avantageux d'admettre le partage du fief entre les différents héritiers du vassal défunt, partage qui multiplie les occasions de percevoir le lucratif *droit de relief*. Mais, pour éviter que le service du fief ne soit plus assumé dans le cas où celui-ci échoit à un mineur ou à une femme, les seigneurs instituent à leur profit le *droit de garde*, ou *bail*, et le *droit de mariage*. Le premier peut être exercé en échange des fruits du fief soit par un parent qui en remplit le service jusqu'à la majorité du jeune homme (*garde noble*, pratiquée en France du Nord et de l'Ouest et en Allemagne), soit par le seigneur lui-même (*garde seigneuriale*, dite « garde royale » si le roi agit en tant que *baillistre*).

Ce type de garde, s'avérant particulièrement lucratif pour celui qui l'exerce, est adopté notamment en Normandie et en Angleterre par les Plantagenêts, auxquels Philippe II Auguste l'emprunte à partir de 1186. Quant au droit de mariage, c'est-à-dire au droit de choisir l'époux de l'héritière d'un fief, il s'explique par la nécessité où se trouve le sire de s'assurer de la fidélité de celui qui doit en remplir le service militaire aux lieu et place de sa femme, originellement exclue de la succession féodale en raison de son inaptitude naturelle à l'accomplir. Ce droit, exercé dès la fin du Xe s. en France méridionale, se pratique couramment en Angleterre à la fin du XIe s., en France du Nord et en Lotharingie au XIIe s. et en Allemagne au XIIIe s.

• Fille de l'hérédité, l'aliénabilité du fief porte une ultime atteinte à la nature même des liens vassaliques, qui sont des liens d'homme à homme. Ne pouvant s'opposer à cette revendication justifiée par les besoins financiers de leurs vassaux, les seigneurs imposent à ces derniers le respect de certaines règles : reconnaissance du droit de préemption du seigneur sur les biens et droits qu'il a concédés en fiefs (c'est le droit de *retrait féodal*) ; octroi par le seigneur d'une coûteuse autorisation préalable en cas de vente à un tiers ; obligation imposée à l'acheteur de faire hommage au seigneur avant d'en recevoir l'investiture au cours d'une cérémonie dite « de report de fief » aux Pays-Bas ; perception de lourds droits de mutation (*quint* ou *quinta-denier* en Île-de-France, représentant 20 p. 100 de la valeur vénale du fief) ; taxe dite « de mainmorte », d'un montant encore plus élevé en cas d'aliénation en faveur d'un établissement religieux qui refuse le service du fief ; droit enfin du seigneur de s'opposer à tout *abrègement* qui entraîne une réduction de ce même service.

Sans doute une telle pratique ne porte-t-elle pas atteinte à la mystique même de l'hommage. Mais, en favorisant le passage de nombreux fiefs entre des mains non nobles, en minorisant le service militaire des vassaux au profit de leurs devoirs fiscaux, l'aliénabilité des fiefs porte atteinte

à ce qui fait l'originalité même de la féodalité.

fer

Corps simple, le plus courant des métaux.

GÉNÉRALITÉS

Découverte

L'âge du fer correspond en Europe au dernier millénaire avant notre ère. Pourtant, le fer avait été utilisé bien auparavant. Des perles de fer météoriques ont été découvertes dans une tombe égyptienne prédynastique du quatrième millénaire, et un outil de fer doux a été trouvé dans la pyramide de Chéops. De même, des textes chinois rapportent que des peuples payaient un tribut en fer vers 2220 avant notre ère. Au Moyen-Orient, des objets de fer apparaissent entre 1800 et 1500 av. J.-C. On considère que la plus ancienne industrie du fer se trouve chez les Hittites et date d'environ 1300 av. J.-C. Vers 1100 av. J.-C., le fer est d'usage courant le long de la côte syrienne ; c'est à cette époque que les Doriens, armés d'épées de fer, envahissent la Grèce. Le fer atteint le Rhin vers 750 av. J.-C., puis pénètre dans la France actuelle durant la première moitié du premier millénaire.

Jusqu'à l'invention de la soufflerie mécanique dans l'Europe du XIVe s., tous les objets furent formés de fer forgé vers 800 à 900 °C.

État naturel

Le fer est très répandu à la surface de la Terre, où il est le quatrième élément par teneur décroissante. Il constitue 4,5 p. 100 de la lithosphère. Une théorie suppose que l'intérieur de la Terre est formé d'une matière où dominerait le fer.

Le fer natif (libre) est rare à la surface de la Terre. On trouve des météorites qui consistent parfois en fer métallique allié avec une certaine proportion de nickel (entre 3 et 30 p. 100).

Les minerais de fer sont essentiellement des oxydes Fe_3O_4 (magnétite) et Fe_2O_3 (hématite), des oxydes ferriques hydratés Fe_2O_3, x H_2O tels que la limonite de Lorraine et le carbonate ferreux $FeCO_3$ (sidérose).

Atome

Le fer a le numéro atomique 26, et la structure électronique de l'état fondamental de l'atome est $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $3d^6$, $4s^2$. Le rayon atomique est de 1,24 Å, le rayon du cation Fe^{+2} est 0,83 Å, le rayon du cation Fe^{+3} est de 0,57 Å. Les énergies successives d'ionisation sont de 7,90 eV, 16,16 eV et 30,64 eV.

Corps simple

Le fer fond à 1 528 °C et présente l'allotropie cristalline ; il est cubique (fer α) aux températures inférieures à 910 °C, puis cubique à faces centrées (fer γ) entre 910 et 1 400 °C, puis de nouveau cubique centré entre 1 400 °C et la température de fusion. Il est ferromagnétique aux températures inférieures à 760 °C.

Le fer s'allie avec de nombreux métaux ; avec le carbone et l'azote, on obtient selon les proportions des solutions solides terminales d'insertion ou des composés définis, telle la cémentite Fe_3C.

Ce métal est réducteur et se combine à l'oxygène, au soufre, au chlore en particulier. Il réduit les acides dont l'anion n'est pas réductible en produisant un dégagement d'hydrogène, ce qui est le cas avec l'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique. Avec les acides dont l'anion est réductible, l'action du fer est plus complexe. Ainsi, l'acide nitrique dilué attaque le fer avec formation de nitrate ferrique et de vapeurs nitreuses, mais, avec l'acide concentré, après une attaque très brève, la réaction cesse par suite de la formation d'une pellicule superficielle sur le fer qui le protège d'une attaque plus profonde : le fer est devenu passif ; si alors on dilue l'acide, aucune attaque de ce fer « passive » ne se manifeste, mais, si on touche ce fer avec un fil de cuivre en présence de cet acide nitrique dilué, l'attaque recommence par suite du couple électrochimique fer-cuivre ainsi réalisé.

Le fer réduit la vapeur d'eau au rouge et, suivant les conditions, on obtient de l'oxyde ferreux FeO ou de l'oxyde magnétique Fe_3O_4. En particulier, à une température un peu inférieure à 570 °C, on observe la réaction réversible :

$$3\ Fe + 4\ H_2O \rightleftarrows Fe_3O_4 + 4\ H_2.$$

Une réaction analogue a lieu au rouge sur le dioxyde de carbone :

$$3\ Fe + 4\ CO_2 \rightleftarrows Fe_3O_4 + 4\ CO,$$

à température inférieure à 570 °C.

Si la température dépasse 570 °C, les réactions réversibles qui se produisent sont :

$$Fe + CO_2 \rightleftarrows FeO + CO \text{ et}$$
$$3\ FeO + CO_2 \rightleftarrows Fe_3O_4 + CO.$$

En présence d'eau liquide et d'air, le fer est l'objet d'une corrosion dont le départ est de nature électrochimique, et il se forme un mélange complexe, la rouille, qui contient dans un état de grande division cristalline un ensemble de diverses espèces chimiques : $Fe(OH)_3$, $Fe(OH)_2$; Fe_3O_4 ; Fe_3O_4, H_2O ; Fe_2O_3 et Fe_2O_3, H_2O. Une pièce de fer est plus rapidement corrodée en présence d'eau salée ; par contre, le fer résiste au contact d'une solution aqueuse basique.

Une pièce de fer trempée dans une solution aqueuse de sel de cations facilement réductibles (sels cuivriques) provoque la réduction de ces cations avec dépôt du métal selon la réaction :

$$Fe + Cu^{++} \rightarrow Cu + Fe^{++}.$$

Le fer s'additionne vers 120 °C à l'oxyde de carbone en formant un fer pentacarbonyle $Fe(CO)_5$. Ce produit est un liquide visqueux dont la vapeur se décompose vers 180 °C en donnant un dépôt de fer.

Principaux dérivés

À côté des oxydes, nitrures, carbures et composés qui sont étudiés à propos de la métallurgie et des alliages, nous citerons ici essentiellement les sels de fer.

Certains correspondent au nombre d'oxydation II du fer. Ce sont des sels du cation Fe^{++}, appelés *sels ferreux* ; d'autres sont des sels complexes, tel le ferrocyanure de potassium $K_4\ Fe(CN)_6$.

Les cations ferreux en solution dans l'eau ont des propriétés réductrices ; le potentiel normal du couple d'oxydo-réduction Fe^{+++}/Fe^{++} est de 0,78 volt. Ainsi, les sels ferreux sont oxydés en milieu acide par les permanganates alcalins :

$$5\ Fe^{++} + MnO_4^- + 8\ H^+ \rightarrow 5\ Fe^{+++} + Mn^{++} + 4\ H_2O.$$

Les cations ferreux peuvent être réduits à l'état de fer métallique à la cathode lors de l'électrolyse d'une solution aqueuse de sels ferreux. Le potentiel normal du couple Fe^{++}/Fe est de – 0,4 volt. Les sels ferreux d'acides forts sont légèrement hydrolysés. Sous l'action d'une addition suffisante de soude, on obtient un précipité d'hydroxyde ferreux.

Une autre famille importante de sels correspond au nombre d'oxydation III du fer. Certains sels contiennent le cation Fe^{+3} (sels ferriques), d'autres sont des complexes, tel le ferricyanure de potassium $K_3\ Fe(CN)_6$.

Les sels ferriques peuvent être réduits à l'état de sels ferreux, en particulier par les ions iodures en milieu acide. Les sels ferriques solubles dans l'eau sont fortement hydrolysés, et une addition de soude précipite l'hydroxyde ferrique, de couleur brune. De même que pour les sels ferreux, de nombreux ions ou de nombreuses molécules polaires se complexent aux ions ferriques. L'orthophénanthroline se complexe à l'ion ferreux comme à l'ion ferrique avec la même structure de l'ion complexe, la différence entre ces ions complexes étant une différence de charge. On connaît un chlorure de bis (cyclopentadiényle) fer III, qui est un sel d'ion sandwich, et le dicyclopentadiényle fer II, ou ferrocène, qui est aussi un composé sandwich, l'atome de fer étant fixé entre les deux pentagones des atomes de carbone du radical C_5H_5.

On appelle *porphine* l'édifice formé par quatre noyaux pyrroliques cyclisés symétriquement en position α de l'atome d'azote par quatre groupes CH. Par des substitutions sur certains noyaux, on obtient des porphyrines. Les porphyrines donnent des sels dans lesquels l'atome d'un métal remplace les deux atomes d'hydrogène liés à l'azote. L'hémoglobine a pour pigment le sel chloroferrique d'une porphyrine qui est nommée *hémine*.

L'oxyde ferrique se combine à divers oxydes basiques en donnant des oxydes doubles appelés *ferrites*. On connaît des ferrites alcalins, tel $NaFeO_2$; certains ferrites de métaux bivalents, tel CaO, Fe_2O_3, sont de structure spinelle. L'oxyde Fe_3O_4, ou magnétite, est un spinelle.

On connaît aussi des composés oxygénés, appelés *ferrates*, où l'on attribue le nombre d'oxydation VI au fer : tel est le cas de K_2FeO_4. Des ferrates peuvent être obtenus par oxydation de l'hydroxyde ferrique au moyen du brome en présence d'une base alcaline. Les ferrates, très oxydants, sont facilement réduits à l'état de dérivés ferriques.

On connaît encore des dérivés carbonyles $Fe(CO)_5$ ou $Fe_2(CO)_9$; nitrosocarbonyles, tel $Fe(CO)_2(NO)_2$; nitrosyles, tel $Fe(NO)_4$; ou encore divers dérivés carbonyles tels que $H_2Fe(CO)_4$, $Fe(CO)_5X_2$ (X halogène), $Fe(CO)_3(NH_3)_2$.

H. B.

La métallurgie du fer

Introduction

La métallurgie du fer, ou sidérurgie*, s'applique certes à l'élaboration du fer pur, mais surtout, en raison de l'importance des tonnages, à celle de ses alliages avec le carbone : les *aciers* et les *fontes*. Il est d'autre part difficile de distinguer certains fers industriels d'aciers extra-doux, au point de vue de leurs caractéristiques et de leurs emplois, car si le procédé d'élaboration diffère, les produits obtenus présentent beaucoup de similitudes.

Petit vocabulaire de la métallurgie du fer

éponge de fer, produit poreux obtenu soit par réduction directe de minerais de fer par un gaz réducteur (gaz naturel) et refondu et coulé ensuite, soit par réduction de minerais riches (magnétite suédoise) par le carbone dans des pots réfractaires chauffés. (Cette dernière qualité d'éponge, broyée et recuite, conduit à la poudre de fer la plus utilisée pour le frittage [procédé Höganas].)

fer Armco, qualité de fer élaboré à l'état liquide par des procédés spéciaux d'affinage au four Martin ou au four électrique, par l'emploi de laitiers particuliers. (Ce fer coulé a une haute pureté, une bonne tenue à la corrosion et des caractéristiques magnétiques intéressantes.)

fer-blanc, fer étamé par procédé au trempé dans un bain d'étain fondu ou par électrolyse. (Sous forme de tôle, le fer-blanc est utilisé pour la confection des boîtes de conserves alimentaires.)

fer doux, nuance de fer pur recuit ayant pour principale caractéristique magnétique un faible champ coercitif. (On l'emploie de ce fait pour la constitution de pièces polaires d'électro-aimants, de tôles d'induits de machines électriques, de noyaux de composants électromagnétiques.)

fer forgé, fer assez plastique pour être mis en forme par forgeage à chaud et soudable, élaboré à partir de minerais purs souvent suédois.

fer fritté, fer pur obtenu par les procédés de la métallurgie des poudres, avec traitement de frittage, à partir de poudres de fer d'origines diverses.

fer galvanisé, fer se présentant principalement sous forme de fil et de tôle protégés par un revêtement de zinc déposé au trempé.

fer puddlé, fer obtenu par puddlage à partir de fonte liquide. (Cette forme est actuellement abandonnée.)

poudre de fer, fer pur obtenu sous forme pulvérulente soit par un procédé d'atomisation de fer fondu, soit par un procédé de réduction d'oxyde, ou encore par électrolyse ou par décomposition du pentacarbonyle de fer gazeux $Fe(CO)_5$. (Utilisée surtout en métallurgie des poudres pour la fabrication de pièces compactes destinées aux applications mécaniques ou de pièces poreuses autolubrifiantes, la poudre de fer sert également de matière d'enrobage pour les électrodes de soudage ou d'oxycoupage et comme séparateur de graines dans le triage magnétique.)

R. Le R.

caractéristiques du fer pur recuit et de l'acier extra-doux recuit

(carbone : 0,04 à 0,15 p. 100)

caractéristiques	*fer pur recuit*	*acier extra-doux recuit*
charge de rupture (hbar)	26	30
limite d'élasticité (hbar)	15	18
allongement (pourcentage)	35	30
dureté Vickers	90	110

Minerais

Rare à l'état natif (fer météorique connu des Anciens comme venant d'un astre), le fer est extrait surtout d'oxydes divers et de carbonates, mondialement répandus. Les minerais d'oxydes anhydres, abondants, sont représentés par l'hématite rouge, l'hématite oolithique ou hématite brune 2 Fe_2O_3, 3 H_2O qui est le constituant essentiel des minerais de Lorraine (minette phosphoreuse à 40 p. 100 de fer), l'ocre rouge (États-Unis, dans la région des Grands Lacs ; U. R. S. S., dans le bassin du Donetz ; Espagne, près de Bilbao ; Grande-Bretagne, dans le Cumberland) et le fer oligiste ou spéculaire (U. R. S. S., île d'Elbe) ; à base d'oxyde ferrique Fe_2O_3, leur teneur en fer varie de 30 à 65 p. 100. Parmi les minerais hydratés, 2 Fe_2O_3, 3 H_2O, titrant en moyenne 40 p. 100 de fer, une variété oolithique ou globulaire d'hématite brune constitue la *minette* phosphoreuse, abondante en Lorraine. Des minerais plus riches titrant 70 p. 100 de fer, à base de *magnétite* Fe_2O_3, FeO, denses et plus difficiles à réduire, sont exploités en Suède, en U. R. S. S., en Afrique du Nord et en Mauritanie. D'autres minerais, moins répandus, sont néanmoins exploités : la *sidérose*, ou fer spathique, en Autriche et dans les Pyrénées-Orientales ; la *sphérosidérose*, ou fer lithoïde, en Allemagne, en Angleterre et en Normandie ; ces deux minerais étant constitués de carbonate $FeCO_3$ et titrant environ 45 p. 100 de fer. Des procédés permettent d'enrichir les minerais par triage magnétique et agglomération dans des installations de grillage.

Élaboration du fer

Jusqu'au XVIII[e] s., le fer a été extrait de son minerai par réduction avec le carbone, sous forme de charbon de bois, dans des petits fours à cuves ou des fours à bas foyer. L'utilisation du coke et l'apparition du procédé de puddlage, ou affinage de loupes de fer pâteux par martelage (cinglage) pour éliminer les impuretés, permirent d'obtenir du fer pur durant une grande partie du XIX[e] s.

Cependant ce sont les développements du haut fourneau et ceux des procédés modernes d'aciérie (convertisseurs Bessemer, Thomas, four d'affinage Martin, procédés d'affinage à l'oxygène) qui permirent de substituer l'acier extra-doux au fer puddlé.

En effet, la réduction du minerai de fer par le coke, dans le haut fourneau, aboutit à l'obtention de fer ; mais, en présence de ce milieu fortement carburant, il se forme un alliage de fer à 4 p. 100 environ de carbone, la *fonte*. Celle-ci doit subir un affinage en aciérie pour éliminer la majeure partie du carbone par oxydation, ce qui conduit à l'*acier*, dont la teneur en carbone est inférieure à 1 p. 100 et en particulier à l'acier doux et à l'acier extra-doux, titrant de 0,05 à 0,10 p. 100 de carbone.

Des procédés de réduction directe des minerais sont en cours d'études et de développement, particulièrement aux États-Unis, pour remplacer le haut fourneau et les installations de convertissage de la fonte en acier, dans les aciéries de taille moyenne. Ces nombreux procédés ont pour principe la pulvérisation du minerai divisé dans un mélange gazeux réducteur porté à 1 000 - 1 200 °C, à base de gaz naturel ; on recueille soit du fer fondu, soit un produit aggloméré (éponge de fer) qui doit être refondu et travaillé mécaniquement.

Il existe aussi d'autres procédés pour la production en faibles quantités de qualités particulières de fer : par traitement avec un réducteur solide, par décomposition du carbonyle de fer, par électrolyse.

Emplois des fers industriels

Utilisé surtout sous forme alliée dans les aciers et les fontes dont il est l'élément majeur, le fer a néanmoins des applications spécifiques.

Le fer pur recuit est caractérisé par une bonne malléabilité, une haute résilience, une faible résistance à la rupture et une dureté relativement faible. Sa plasticité à froid est compromise à chaud par la présence d'impuretés, particulièrement le soufre, l'oxygène, l'azote, ce qui gêne par exemple son forgeage ; le métal est alors dit « rouverin », et l'on évite ce défaut par addition de manganèse. La délimitation des fers industriels, caractérisés par leur mode d'élaboration ou leur application, d'avec les aciers doux et extra-doux est relativement imprécise. En raison de ses formes allotropiques (α cubique centré jusqu'à 910 °C, γ cubique à faces centrées de 910 à 1 400 °C et de nouveau de 1 400 °C au point de fusion de 1 528 °C), le fer présente une solubilité différente en fonction de la température pour différents éléments d'alliage tels que le carbone, le nickel, le chrome, le manganèse. D'autre part, le fer α (constituant ferrite) est ferromagnétique jusqu'à 768 °C (point de Curie) et devient amagnétique aux températures supérieures.

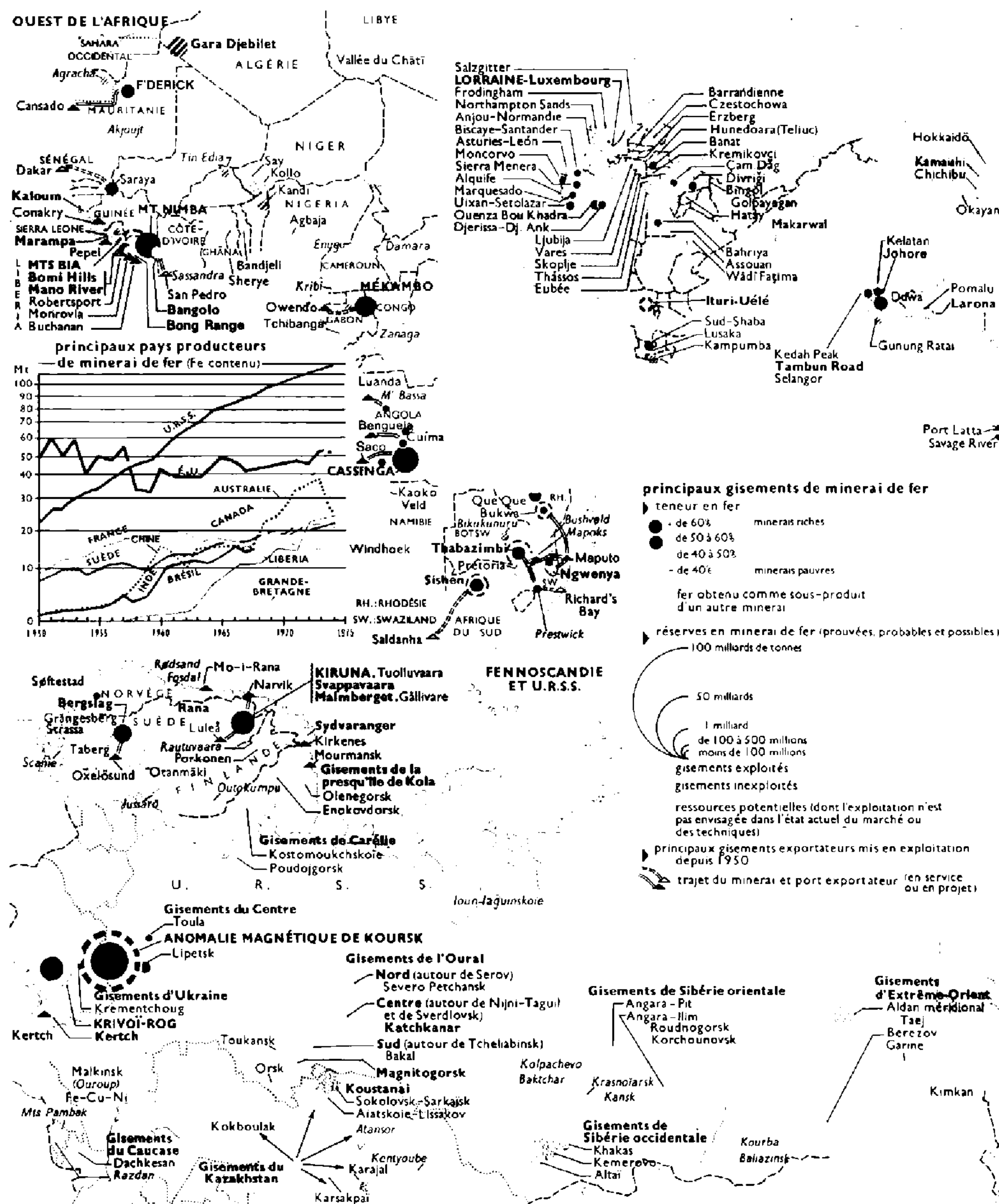
La résistance à la corrosion du fer est moyenne ; néanmoins, le fer de haute pureté a une excellente tenue à la corrosion atmosphérique (cas de la colonne de Delhi, datant du IV[e] s. et ne présentant pas de trace de rouille). En milieu humide et oxydant, le fer se recouvre d'un hydroxyde perméable, non protecteur, la *rouille*, à travers lequel la corrosion se poursuit jusqu'à destruction plus ou moins complète de la pièce.

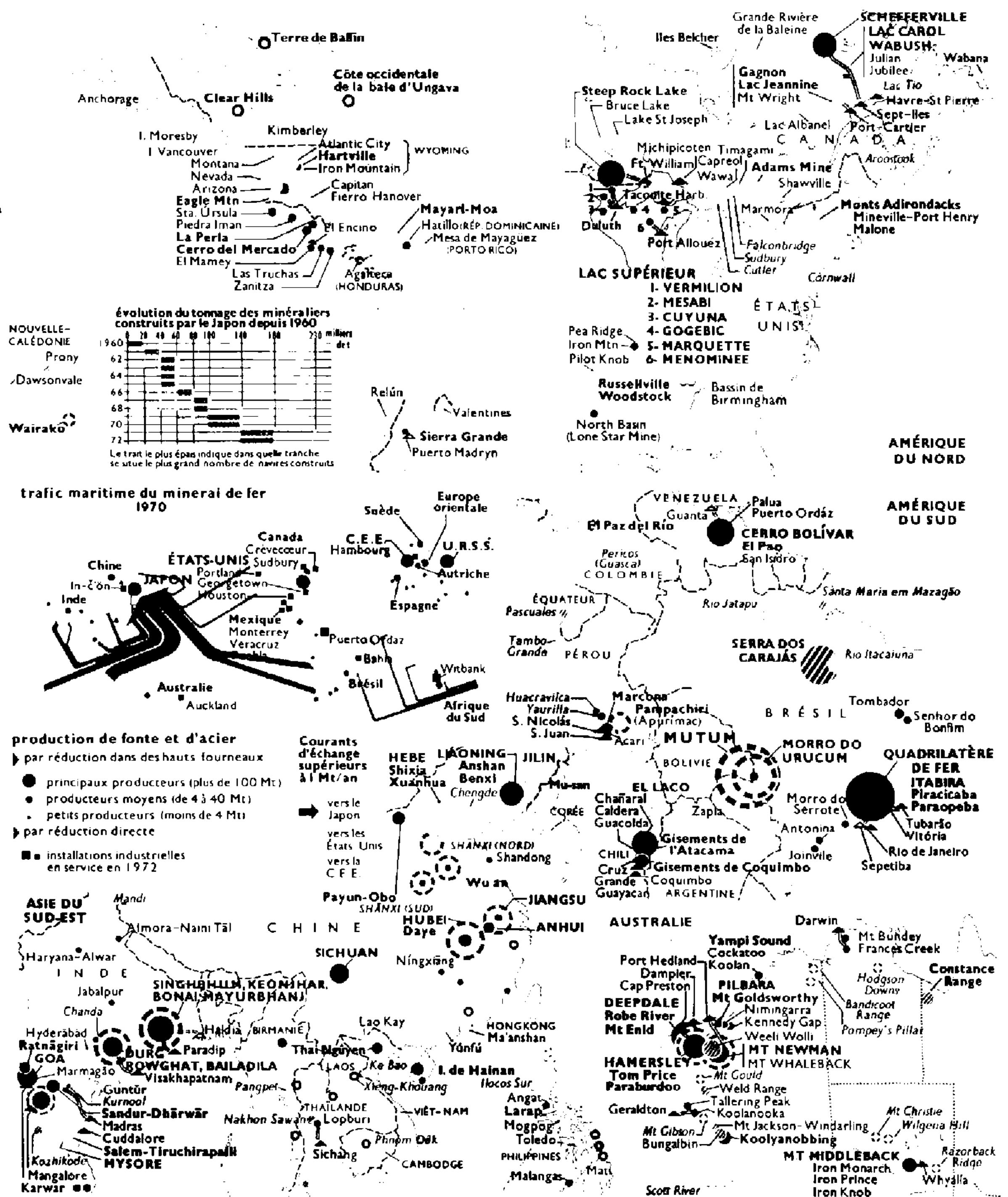
R. Le R.

L'économie

Le fer est le métal le plus employé par la civilisation industrielle. Malgré l'apparition, pour certains de ses usages, de produits concurrents, sa demande croît rapidement. Elle paraît cependant plafonner depuis une vingtaine d'années dans les économies les plus développées, comme celle des États-Unis. Mais, exprimée en millions de tonnes de fer contenu, la production mondiale, voisine de 75 en 1938 et 1946, approchait 175 en 1955, dépassait 250 en 1962 et 470 en 1974. Rien ne permet de prévoir un ralentissement durable de la croissance de la production et de la demande, celle-ci devant stimuler celle-là dans les années qui viennent.

Toute la géographie de la production et de l'échange du minerai de fer est commandée par cette évolution, ainsi que par les mutations intervenues dans les techniques de l'extraction, de la fabrication de la fonte et de l'acier, et des transports en vrac.





Le fer n'est pas un minerai rare. Il est sans doute plus abondant dans les assises profondes qu'à la surface de la Terre, mais il est presque partout présent. Les gisements exploitables sont nombreux. La teneur est un élément essentiel pour le métallurgiste, car il faut d'autant plus de coke pour produire une tonne de fonte que le minerai est moins pur, et les frais de transport sont d'autant plus élevés que l'on achemine de la matière inutile. La composition de la gangue est variable : la présence de silice est gênante pour la transformation, à moins qu'on ne puisse mélanger minerais siliceux et minerais calcaires ; la chaux neutralise la silice dans le haut fourneau. Les minerais phosphoreux ne peuvent se prêter à l'élaboration d'acier Bessemer.

Le développement des formes récentes de la métallurgie (acier à l'oxygène par exemple) a rendu plus exigeant le sidérurgiste. Il se soucie de la structure physique du minerai, n'aime pas celui qui est trop pulvérulent, comme celui qui se présente en blocs trop gros. Il souhaite disposer du minerai dont la teneur est la plus élevée possible.

Par suite du coût relativement élevé des transports en vrac jusqu'à une date récente, la sidérurgie était restée liée aux ressources proches : lorsque le minerai et le coke voyageaient par chemin de fer, ils ne pouvaient guère se trouver à plus de 200 ou 300 km l'un de l'autre. Lorsqu'ils empruntaient la voie maritime (ou son équivalent, celle des Grands Lacs en Amérique du Nord), on pouvait aller jusqu'à 1 000 ou 1 500 km. Dans les zones ainsi définies, autour des grands foyers industriels, les gisements ne manquent pas mais leur teneur n'est pas toujours très élevée. La métallurgie du début du siècle considérait comme minerais riches ceux qui viennent de Kiruna en Suède (58 p. 100), de la région des Grands Lacs (51 p. 100). Elle s'accommodait de la minette lorraine (30 à 34 p. 100), du minerai jurassique anglais (entre 15 et 23 p. 100), ou de celui de Salzgitter en Allemagne (23 à 40 p. 100).

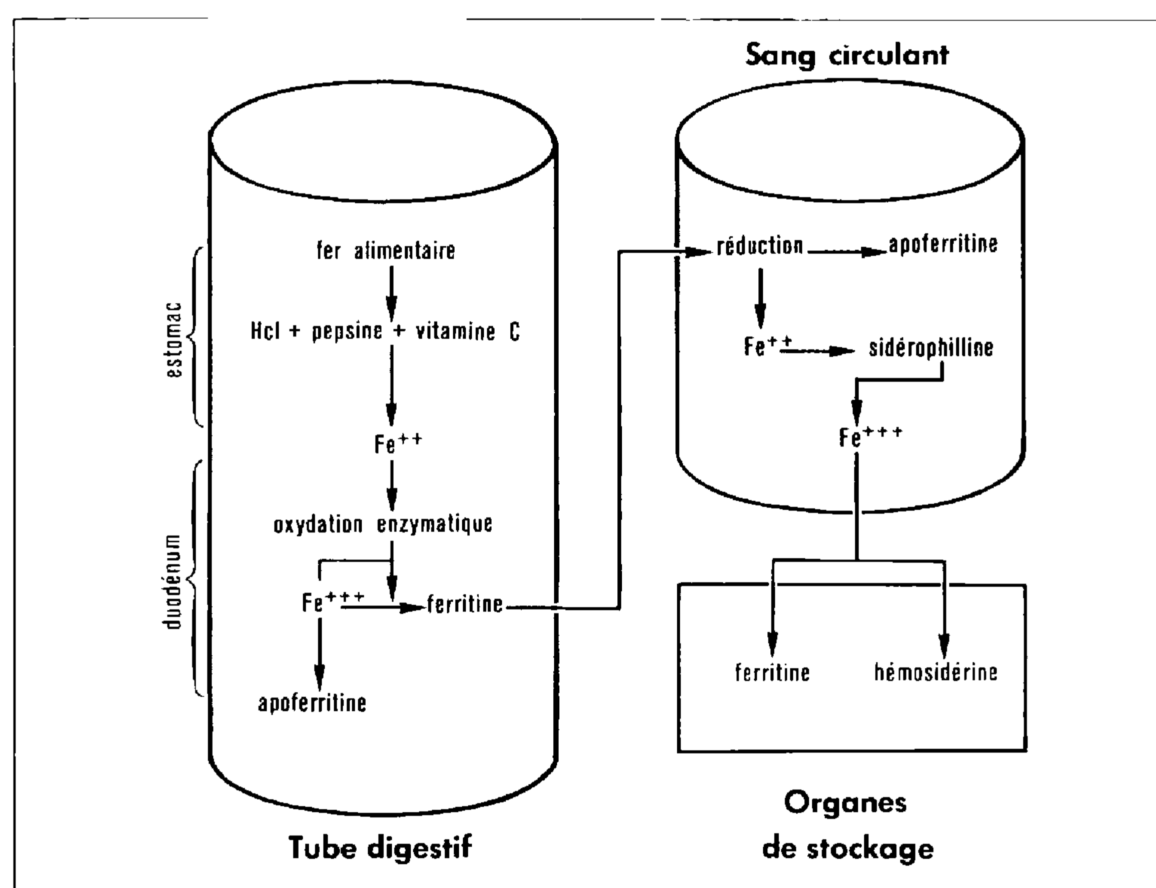
Les minerais se trouvent souvent dans des régions de socle et se sont accumulés lors de la formation des chaînes précambriennes : c'est ce qui explique la richesse de la région des Grands Lacs, du Labrador, de la Suède ou des producteurs tropicaux, Brésil, Venezuela, Mauritanie, Liberia, Inde, Australie. On trouve également des réserves sédimentaires plus récentes : dans toute l'Europe occidentale (en Lorraine, en Angleterre, dans la région de Cleveland ou de Corby, en Allemagne pour le gisement de Salzgitter), les ressources proviennent d'assises d'âge secondaire.

À l'état pur, l'oxyde ferrique titre 69,9 p. 100 de fer. Dans les régions tropicales, les transformations subies par les roches anciennes ont provoqué la constitution de poches ou de croûtes superficielles dont la teneur est très élevée : ces minerais, connus sous le nom d'*itabarite* ou de *taconite*, contiennent plus de 60 p. 100 de fer (jusqu'à 68 p. 100). Ce sont eux qu'affectionnent aujourd'hui les sidérurgistes. Les minerais plus pauvres exploités traditionnellement ne résistent à la concurrence que si on peut les enrichir et les présenter sous forme d'agglomérés qui se prêtent bien à la marche des hauts fourneaux.

La transformation de la géographie de la production du minerai de fer a donc eu pour moteurs essentiels la croissance de la demande et la baisse des frets maritimes, celle-ci étant liée à la mise en service de minéraliers de grande capacité. Elle a été facilitée par les progrès dans les techniques d'exploitation : grâce à la mécanisation des opérations, il est possible de créer une mine dans un pays peu peuplé et sans tradition industrielle. La plupart des gisements nouveaux peuvent s'exploiter à ciel ouvert, ce qui facilite la tâche des ingénieurs et permet d'utiliser une main-d'œuvre moins experte.

Jusqu'à ces vingt dernières années, la production du minerai était pour l'essentiel aux mains de groupes sidérurgiques : la part du minerai qui passait sur le marché était faible, le cinquième pour la Lorraine, par exemple. La mise en valeur des nouveaux gisements a impliqué de tels investissements que les sociétés métallurgiques ont perdu leur prééminence. La plupart des grandes exploitations lancées depuis le début des années 50 ont été financées par des groupes où l'on trouve, à côté des maîtres de forge, des banques, les États, des sociétés financières aux intérêts multiples. Les sidérurgistes achètent sur le marché et assurent la sécurité de leurs approvisionnements en signant des contrats à long terme avec les producteurs. Le cas le plus significatif est celui du Japon, qui a construit toute sa sidérurgie sur des approvisionnements ainsi stabilisés.

Deux grands producteurs appartiennent à la catégorie des puissances sidérurgiques du monde tempéré (l'U. R. S. S. fournit le quart de la production mondiale, et les États-Unis le huitième). Neuf producteurs moyens fournissent l'essentiel du marché international : la Suède et la France sont des fournisseurs traditionnels, cependant



Cycle biologique du fer.

que le Canada, le Venezuela, le Brésil en Amérique, le Liberia en Afrique, l'Inde en Asie sont devenus récemment de gros exportateurs ; l'Australie fournit aussi le huitième de la production mondiale ; la Chine est en mesure d'approvisionner une sidérurgie désormais puissante.

Toute la géographie de la production de la fonte et de l'acier se trouve bouleversée par l'accroissement rapide des approvisionnements à forte teneur. Les vieilles régions d'industries lourdes, nées généralement sur les bassins houillers ou, plus rarement, comme en Lorraine et dans la région des cuestas jurassiques anglaises, sur le minerai, sont en crise, alors que les puissantes installations littorales se multiplient. Les producteurs dépourvus de ressources, les Pays-Bas, l'Italie en Europe, le Japon en Extrême-Orient, se trouvent paradoxalement avantagés : ils n'ont pas à amortir des investissements dont la rentabilité est aujourd'hui médiocre, ce qui leur permet de créer une industrie dynamique. Les producteurs traditionnels les imitent : la France, après Dunkerque, édifie le complexe de Fos-sur-Mer.

Les courants internationaux mettent en rapport les trois grands foyers importateurs (Europe du Nord-Ouest, nord-est des États-Unis et Japon) avec les exportateurs des hautes latitudes ou du monde tropical. La baisse des frets est si importante que ces pays participent souvent à l'approvisionnement de plusieurs zones consommatrices : ainsi s'unifie un marché longtemps morcelé entre des aires dominées par les sidérurgistes des grandes puissances industrielles.

Seuls les pays de l'Est échappent jusqu'à présent à l'évolution générale qui favorise l'essor industriel des zones littorales : les gisements russes, comme celui de Krivoï-Rog ou ceux de l'Oural, ont des teneurs élevées, ce qui réduit l'avantage des approvisionnements extérieurs. Les impératifs stratégiques font préférer les ressources contrôlées directement par l'U. R. S. S.

P. C.

Le fer en biochimie, en pharmacie et en médecine

Chez les végétaux, le fer participe au métabolisme du pigment chlorophyllien, bien qu'il n'entre pas dans sa constitution : les plantes ne verdissent pas dans les sols pauvres en fer.

Chez les animaux, le fer se répartit en deux groupes :
— le fer héminique, engagé dans des molécules tétrapyrroliques — hémoglobine, myoglobine, cytochrome-oxydase, catalase —, qui président aux phénomènes de la respiration* ;
— le fer non héminique, engagé dans des molécules non tétrapyrroliques, d'origine alimentaire ou médicamenteuse, qui se trouve transporté, grâce à diverses protéines (ferritine, sidérophiline) des organes digestifs jusqu'aux organes de stockage (foie, rate, moelle osseuse), en passant par le sang (fer sérique).

Fer sérique

C'est le fer circulant, fixé sur une globuline glycoprotéique, la sidérophiline. Relativement facile à doser, il revêt une certaine importance en chimie clinique. 1 litre de sérum en renferme : 1,4 mg chez l'homme ; 1,1 mg chez la femme ; 1,7 mg à la naissance ; 1,1 mg à 3 mois ; 0,8 mg à 10 ans. Le fer sérique est augmenté dans les anémies hyperchromes (Biermer), les syndromes hémolytiques, et très augmenté dans les hémochromatoses ; il est diminué dans les anémies hypochromes. À l'état normal, la sidérophiline n'est pas saturée de fer, sa capacité de fixation étant de deux fois la valeur du fer sérique. L'évaluation de la capacité de fixation du fer, qui renseigne sur la teneur en sidérophiline, est très utile en chimie clinique.

Besoins en fer de l'organisme

Compte tenu du fait que seulement 10 à 20 p. 100 du fer ingéré sont absorbés, les besoins en fer de l'organisme sont, par jour, de 7 mg chez l'enfant, de 12 mg chez l'adulte, de 15 mg chez la femme enceinte, les pertes organiques étant très faibles (1 à 2 mg). Dans les maladies entraînant une hyposidérose (anémies hypochromes), il est nécessaire d'administrer du fer sous forme médicamenteuse, par la voie digestive et à hautes doses, en raison de sa faible capacité d'absorption. Le fer est d'autant mieux assimilé qu'il est à l'état ferreux et salin, le fer végétal étant mieux absorbé que le fer animal. Les médicaments ferrugineux sont utilisés depuis fort longtemps, les plus connus étant le tartrate de fer, ou safran de Mars apéritif, l'oxalate ferreux ; on leur préfère aujourd'hui le fumarate ou l'heptogluconate ferreux.

teneur en milligrammes de fer pour 100 g

Prune	0,9
Citron	4,4
Blé	4,5
Pomme de terre	0,8
Lentilles	7,6
Epinard	2,9
Cacao	14
Viande de bœuf	3,6
Viande de mouton	5
Viande de poulet	2
Foie de veau	5,4

R. D.

Surcharge en fer de l'organisme. Hémochromatoses

Le terme *hémochromatose* désigne une coloration anormale des tissus par une substance d'origine sanguine. En pratique, ce terme s'applique aux affections caractérisées par une surcharge de l'organisme en pigments ferrugineux.

Il existe une *hémochromatose primitive*, d'origine génétique, qui apparaît entre 40 et 60 ans, et des *hémochromatoses dites « secondaires »* qui compliquent une cirrhose alcoolique ou qui sont consécutives soit à des transfusions sanguines (plus de 100), soit à une surcharge alimentaire (hypersidérose des Bantous).

Les pigments ferrugineux (hémofuchsine, hémosidérine) pouvant imprégner tous les organes, les troubles dus à l'hémochromatose sont variés. La peau présente une pigmentation brune, le foie est gros, souvent douloureux. Un diabète sucré est fréquent, et l'impuissance est de règle. L'insuffisance cardiaque est rare, mais, lorsqu'elle apparaît, elle est précoce et grave.

L'association d'un diabète grave, d'une mélanodermie (peau très bronzée) et d'une cirrhose hypertrophique (gros foie) était autrefois appelée *diabète bronzé*.

L'anomalie biologique majeure est l'hypersidérémie (augmentation du fer sérique), qui dépasse 200 gammas par 100 ml. Elle est associée aux différents troubles biologiques dus à l'altération des organes.

La ponction-biopsie du foie fournit des données caractéristiques : les cellules sont remplies de pigment noirâtre. Les manifestations des hémochromatoses primitives sont toujours plus prononcées que celles des hémochromatoses secondaires.

Le traitement de l'hémochromatose primitive réside dans la pratique de petites saignées répétées et dans la correction des conséquences de l'affection (diabète, insuffisance cardiaque, etc.) par les procédés habituels. Le traitement des hémochromatoses secondaires consiste dans la suppression de la cause lorsque cela est possible.

J. P.

▶ *Acier / Fonte / Frittage / Métallurgie / Sidérurgie.*

📖 **H. E. Cleaves et J. G. Thomson, *The Metal Iron* (Londres, 1935). / G. R. Bashforth, *The Manufacture of Iron and Steel* (Londres, 1948-1951 ; 2 vol.). / R. Kiefer, W. Hotop et coll., *Fer et aciers frittés* (Dunod, 1951). / L. Colombier, *Métallurgie du fer* (Dunod, 1957). / J. C. Dreyfus et G. Shapira, *le Fer. Biochimie, physiologie, pathologie* (Expansion scientif. fr., 1958). / J. Mérigot, S. Lerat et R. Froment, *Notions essentielles de géographie économique*, t. II (Sirey, 1966). / J.-C. Caillat, *la Route du fer. Essai de stratégie économique* (Chambre syndicale des mines de fer de France, 1969). / S. Lerat, *Géographie des mines* (P. U. F., 1971).**

L'architecture du fer

Depuis bientôt deux siècles, la production des métaux ferreux a entraîné, dans le domaine de l'architecture, des

transformations profondes, d'abord par la mise au point de types nouveaux de structures, et plus tard au stade de la conception architecturale elle-même.

Le fer forgé dans l'économie traditionnelle

Le fer, rare et coûteux, était jadis d'un emploi assez restreint. Le seul matériau travaillant *à la traction*, et ainsi capable de franchir horizontalement une portée, de faire office de poutre, était le bois, employé pour les planchers et les charpentes*. Mis à part le cas particulier des ossatures entièrement en bois, la construction faisait essentiellement appel aux matériaux extraits du sol et travaillant *en compression*, même pour franchir un vide à l'aide d'un arc.

On avait certes tenté, aussi bien en Occident que dans le Sud-Est asiatique, d'assurer une meilleure cohésion des maçonneries à l'aide de pièces de bois incorporées ; mais sans grand succès car, dans ces conditions, le bois pourrit et la cavité devient une cause de ruine. Aussi était-il normal de songer à faire appel aux chaînages métalliques, enrobés de plomb pour éviter leur corrosion. La Grèce a fourni des exemples remarquables d'un tel emploi ; et le Moyen Âge surtout, où nous trouvons une utilisation rationnelle du fer pour le chaînage des grands édifices gothiques et le raidissement de leurs verrières.

À la suite des Byzantins, qui ont su annuler les poussées des coupoles à l'aide de tirants, les architectes italiens de la Renaissance ont ceinturé les leurs avec du fer. L'exemple le plus curieux est sans doute celui du dôme de Saint-Pierre de Rome, armé de métal dès sa construction, mais de façon insuffisante, car il dut être renforcé de cercles de fer deux siècles plus tard.

L'époque classique, en dépit d'une opinion tenace, s'est vivement intéressée à tous les problèmes techniques ; elle a naturellement fait appel au métal, dans la mesure où les limites étroites de sa production le lui permettaient. Le fer était encore obtenu dans des bas fourneaux utilisant le bois comme combustible ; et la crainte du déboisement provoquait le contrôle sévère d'une exploitation qui consommait à elle seule l'équivalent du chauffage des habitations.

La stabilité des colonnades, dont Perrault* avait fourni un modèle au Louvre, est assurée par des barres horizontales et verticales ; il s'agit là d'un simple chaînage. Mais les progrès sont rapides, et l'on constate assez vite l'emploi de poutres *d'égale résistance*, voire d'armatures disposées de la façon la plus moderne, selon le profil d'une poutre *à encastrements*.

Dans tous les cas, il s'agit de fers forgés, aux assemblages proches de ceux qui sont employés pour le bois, mais parfaitement adaptés à la nature du matériau. Mis au point dès le Moyen Âge pour les grilles de défense et les clôtures des chapelles, cet art de ferronnerie* est alors en plein développement (rampes d'escaliers, balcons, etc.). Il parvient, dans la clôture des chœurs ou bien celle des places (Nancy), à rompre avec l'opacité du mur, à créer l'interpénétration des espaces.

À la fin du XVIIIe s., en France, c'est en fer forgé que sont tentés les premiers essais de planchers et de combles « incombustibles » (en fer et corps creux), au Louvre ainsi qu'au Théâtre-Français de Victor Louis (en 1786) ; et il en sera encore de même en plein XIXe s. pour les charpentes de la Bourse de Paris (1813-1826), par Éloi Labarre (1764-1833), ou celles du théâtre de l'Ambigu, en 1827, par Jacques Ignace Hittorff (1792-1867) et Jean-François Joseph Lecointe (1783-1858).

L'industrie du fer laminé

Entre-temps, l'Angleterre, menacée comme la France de voir disparaître des forêts plus que jamais nécessaires à la construction navale, était parvenue à résoudre le problème du combustible. Ses hauts fourneaux, alimentés au coke de houille grâce à l'invention des Darby, produisaient de la fonte en grande quantité ; le puddlage au four à réverbère (1784) allait permettre de décarburer cette fonte et d'obtenir un fer d'une qualité moyenne, mais suffisante pour répondre aux besoins de l'industrie naissante. Ce fer puddlé, d'emploi général au cours du XIXe s., va nécessiter l'élaboration de multiples machines pour le façonner en barres de sections diverses, en fils et en feuilles ; puis pour le scier, le percer et le raboter ; enfin, le procédé du rivetage, assurant la solidarité des tôles et des cornières laminées, permettra d'obtenir des *poutres composées*. Et lorsque, dans le troisième tiers du XIXe s., on va faire appel à l'acier, plus homogène et plus résistant, pour obtenir des portées plus grandes ou des structures plus légères, on utilisera encore les mêmes techniques.

Les ponts et le développement de la construction métallique

L'essor des transports, en particulier par voie ferrée, et celui de la métallurgie sont étroitement liés. Si le fer a rendu possible la machine à vapeur et le rail, l'un et l'autre ont fourni à l'industrie qui les a fait naître des débouchés jusqu'alors inconcevables. Dans un tel concours, le rôle des ingénieurs était de premier plan ; ils ont mis au point les techniques d'utilisation du métal selon l'économie la plus stricte, sans trop se soucier de questions esthétiques. Aussi, à l'heure où les architectes s'aviseront de l'importance du fer, celui-ci aura déjà envahi le paysage ; il les forcera sinon à réviser leurs conceptions, du moins à tenir compte d'un domaine théorique et pratique qui, à de rares exceptions près, leur avait été jusque-là étranger.

Depuis le XVIe s., on rêvait de construire un pont* en métal. La première tentative, faite en fer forgé, à Lyon (1755), n'aboutit pas. Ce fut la fonte qui permit à Abraham Darby, en 1773-1779, de réaliser à côté de sa fonderie de Coalbrookdale une arche de 30 m de portée. Trente ans plus tard, Louis Alexandre de Cessart (1719-1806) et J. V. Marie de Lacroix-Dillon (1760-1807) élèveront à Paris le pont des Arts selon le même principe : un arc fléchi en fonte dont la légèreté et le mode d'assemblage font plutôt songer à du fer forgé. La fonte, pourtant, on le sait déjà à cette date, travaille surtout en compression, comme la pierre, mais à un taux beaucoup plus élevé ; aussi avait-on pu dépasser 70 m de portée au pont de Sunderland (Durham), en 1796. L'établissement d'éléments creux en fonte, se comportant comme des voussoirs d'arc, formait une solution parfaitement valable : la recherche devait être longtemps poursuivie en ce sens.

Utiliser la résistance du fer à la traction non plus pour soutenir un tablier de pont, mais pour le suspendre, à l'exemple des primitifs ponts de lianes ou des ponts-levis, devait sembler tout aussi logique. De là cette singulière fortune des ponts suspendus, d'abord en chaînes, puis en câbles, voire en tringles rigides.

L'apparition des fers laminés va cependant fournir aux constructeurs de ponts une variété de solutions considérable à partir du principe de la poutre creuse : pont *tubulaire* réalisé en 1846-1850 par Robert Sephenson (1803-1859) sur le détroit de Menai (Britannia Bridge). Une meilleure connaissance des propriétés d'une telle poutre amènera à en alléger les parois pour obtenir un *treillis*, puis à abandonner le profil rectiligne pour celui dit « d'égale résistance ». On en arrive même à combiner les divers systèmes, à établir des arches traitées en poutres rigides, articulées en deux ou trois points ; ou bien, partant d'un tout autre principe, à développer les appuis par encorbellement, de façon à obtenir des sortes de demi-arcs équilibrés « en balancier » (on dit généralement « en cantilever »). Des réalisations aussi spectaculaires que le viaduc du Viaur par Paul Bodin (1847-1926), les ponts Mirabeau et Alexandre-III à Paris par Louis Jean Résal (1854-1919) montrent à quelle maîtrise étaient parvenus les ingénieurs français à la fin du siècle.

Comme on passe de l'arc à la voûte et de la poutre au plancher, le passage de la solution linéaire formée par le pont à celle, superficielle, d'une couverture peut sembler évident ; en fait, il n'en est rien. L'attachement des charpentiers en bois aux techniques traditionnelles rendait inefficace l'intérêt que pouvaient avoir les architectes pour le métal ; il fallait trouver ailleurs le champ d'expériences nécessaire.

Grâce à sa production de fonte et à ses fabricants de machines, l'Angleterre possédait les conditions les plus favorables à une telle mutation. La part du métal était, dès le tout début du XIXe s., prépondérante dans les usines textiles, où les machines à bâti de fonte étaient actionnées à la vapeur ; seul le bâtiment, dans son enveloppe de brique, restait en charpente. Pour des raisons de place et de sécurité, la fonte va remplacer le bois pour les poteaux, et bientôt pour les solives, soutenant des voûtains de brique, voire de béton avec sous-face en tôle (comme dans certaines solutions actuelles de béton armé).

Le rôle des fabricants de machines ou des industriels du chemin de fer est à souligner. Un William Fairbairn (1789-1874) recherche la section la mieux adaptée au travail en flexion et adopte le profil en I. Le fer succède à la fonte dès que son prix baisse et que le laminage autorise une production suffisante.

Les applications architecturales

En France, la grève des charpentiers de 1845 va favoriser le remplacement du bois par le fer dans les planchers ; c'est le début d'une substitution qui affectera toute l'ossature interne des immeubles, et jusqu'aux façades, quand l'emploi de *poitrails* en fer favorisera l'élargissement des baies et surtout des vitrines de magasins. Certains rêvent déjà de la disparition totale des murs, à leur remplacement par des parois de verre teinté... En réalité, le poids des habitudes est encore trop lourd dans le bâtiment pour aboutir à des solutions aussi radicales ; et la substitution progressive du fer aux matériaux traditionnels pose alors de difficiles problèmes de jonction, de corrosion, de sécurité, sans pour autant résoudre ceux d'une isolation meilleure.



Nefs des anciennes Halles centrales de Paris, construites par Victor Baltard, à partir de 1851, démolies en 1972.

Lauros-Giraudon

Gares et rotondes

De semblables difficultés se sont présentées dans les chemins de fer ; mais ici l'ingénieur était maître, et le métal pouvait seul répondre aux conditions particulières de mise en œuvre. Très vite, les simples hangars de bois ont fait place à de vastes halls, ventilés et partiellement vitrés. Parmi les systèmes alors conçus pour libérer le sol, celui qui est dû à Camille Polonceau (1813-1859) est remarquable. Parti de l'analyse d'une ferme en bois, il aboutit à un véritable « organisme » où la décomposition des forces s'opère, pour la compression, par des bielles de fonte, et pour la traction par de simples tiges de fer rond. Ses arbalétriers, en bois, puis en fer laminé, feront place à des poutres en treillis, rectilignes ou arquées, donnant à chaque gare sa physionomie particulière. Les treillis en arc permettent à l'architecte François Alexandre Duquesney (1790-1849) d'atteindre à la gare de l'Est (Paris, 1847-1852) une portée de 30 m et de fixer, grâce à l'expression de son berceau en façade, le type de la gare terminus. La combinaison de fermes Polonceau et d'ingénieux supports de fonte, en consoles, donne à Hittorff la possibilité de couvrir son grand hall de la gare du Nord (Paris, 1863) en supprimant les poussées. Le parti architectural de ce chef-d'œuvre du fer s'oppose, par sa diversité, au volume unifié des gares nordiques, où les fermes triangulées font généralement place à une technique dérivée de celle des ponts. Ainsi, à Saint Pancras de Londres (1863-1876), dû à l'ingénieur W. H. Barlow (1812-1902), le hall est un immense berceau dont les arcs en treillis reposent directement sur le sol. En Allemagne et en Amérique, l'emploi de fermes articulées va permettre des performances encore plus démesurées, pour aboutir en France, en 1889, aux 115 m de portée de la galerie des Machines de l'Exposition universelle de Paris, par Ferdinand Dutert (1845-1906) et Victor Contamin (1840-1893).

La couverture d'un espace circulaire a de tout temps hanté les constructeurs. La coupole du Panthéon romain atteignait déjà à la limite de résistance du matériau ; il en fut de même pour les dômes byzantins et ceux de la Renaissance italienne. Leur portée ne fut pas dépassée par Bélanger* à la halle au blé de Paris (1809-1811) ; mais l'emploi de la fonte permit à cet architecte de ménager de grands fuseaux vitrés au pourtour. Le Panorama des Champs-Élysées, en 1838, n'est pas plus vaste ; néanmoins, Hittorff y adopte un parti audacieusement moderne, une charpente supportée par des câbles fixés à des bielles articulées. Cette réalisation, aujourd'hui détruite, et le projet de James Bogardus pour la foire de New York (1853) montrent une tendance précoce à substituer des structures légères, tendues — à l'exemple des tentes de nomades et des chapiteaux de cirques — aux constructions statiques, pondéreuses, des maçons et des charpentiers.

Des serres aux Halles centrales

Le problème de l'enveloppe n'en était pas pour autant résolu. Des bâtiments de maçonnerie enserraient les halls de gares ou ceux des expositions (le Palais de l'Industrie, à Paris, en 1855 ; le Grand Palais encore, en 1900). Les toitures étaient le moins vitrées possible, afin d'éviter le rayonnement solaire, l'« effet de serre », qui sera reproché à la galerie des Machines (c'est un phénomène connu de longue date, permettant d'obtenir dans un espace clos, mais le moins différencié possible de son environnement, le microclimat nécessaire à une végétation spéciale). À ce titre, les serres représentent un des programmes les plus remarquables du XIXe s. Leur diffusion a été favorisée par la vogue de l'exotisme qui, depuis longtemps, avait fait établir dans les parcs des constructions et un mobilier de style rustique ou oriental, en bois, puis en fonte. N'a-t-on pas été jusqu'à élever des palais « hindous », tel cet étonnant Royal Pavilion (1815-1823) de Brighton, en fonte, dû à John Nash* ? Les grands domaines, les jardins botaniques ont leurs serres. Celles

du Muséum de Paris sont construites par Charles Rohault de Fleury (1801-1875) dès 1832-1834. Toute résidence aisée a la sienne, mais aussi son *jardin d'hiver*, sorte de salon entièrement vitré, où souvent court un ruisselet ; et l'avatar miniature en sera, à la fin du siècle, le *bow-window*, en attendant la réinsertion, par Wright* et ses contemporains, de ce morceau de nature à l'intérieur de l'espace construit.

Le premier pavillon d'exposition universelle, le Crystal Palace de Londres (1851), va être, lui aussi, une immense serre. Les délais d'exécution n'ont pas permis de retenir les projets d'ingénieurs ou d'architectes ; c'est l'expérience d'un jardinier, Joseph Paxton (1801-1865), qui l'emporte sur des structures plus audacieuses par la simplicité et la rapidité d'exécution d'une *trame modulaire* réduite à un système de piles de fonte entretoisées.

En dépit de la différence de fonction, et par conséquent du système de couverture, les mêmes principes se retrouvent dans un autre chef-d'œuvre du fer, les Halles centrales de Paris (1851-1857). Ici encore, la solution statique imaginée par Victor Baltard (1805-1874) se révélait, des expériences postérieures l'ont prouvé, la plus économique.

Bibliothèques et grands magasins

Si le fer devait s'imposer sans problèmes dans les programmes précédents, il ne pouvait en être ainsi quand la multiplicité des fonctions rendait nécessaire la mise en relation du matériau industrialisé avec d'autres plus traditionnels. Une mise en œuvre délicate, des résultats souvent décevants motivent la prudence d'architectes plus habitués à modeler des surfaces qu'à donner vie à des treillages de cornières rivetées ; ils expliquent aussi la longue persistance de la fonte moulée, permettant de satisfaire les goûts éclectiques du temps en matière de décor.

Pour permettre des innovations, il fallait des cas particuliers, comme celui des bibliothèques ; l'œuvre d'Henri Labrouste (1801-1875) est, à cet égard, caractéristique. Sa grande salle de la bibliothèque Sainte-Geneviève à Paris (1843-1850) est divisée en deux nefs par une file de colonnes de fonte soulageant la charpente ; celle-ci est dissimulée par deux « berceaux » de plâtre armé ; seuls apparaissent les doubleaux, en fonte ajourée. À la Bibliothèque nationale, plus élaborée, la salle de travail des imprimés (1862-1868) forme un carré subdivisé par des colonnes de fonte ; neuf « coupoles » de faïence masquent la charpente et ménagent un éclairage zénithal. L'habile gradation de la lumière, des reliefs et de la polychromie permet l'intégration du fer dans cette œuvre sans précédent. Au magasin central qui fait suite à cette salle, Labrouste éclaire les cinq étages grâce à un jeu de passerelles comme dans les machineries navales. Il s'agit cette fois d'une construction à plusieurs niveaux ; la solution adoptée va faire école, dans les banques, dans les grands magasins surtout, où le fer trouvera son expression la plus magique par la réalisation d'espaces emboîtés, à la fois unifiés et divers. Encore concentrée au cœur du Bon Marché (1872) par Boileau père et fils (v. éclectisme), cette féerie gagne tout le Printemps (1889) de Paul Sédille (1836-1900) pour devenir transparence à la Samaritaine (1905), œuvre de Frantz Jourdain (1847-1935), le défenseur de l'Art* nouveau.

Vers de nouvelles structures : le béton armé et l'acier

Au terme du « siècle du fer », ce dernier édifice porte témoignage du combat mené par Viollet-le-Duc* et ses disciples en faveur des matériaux industrialisés. Le chef des rationalistes avait proposé des *pans de fer* à remplissage céramique, comme le montre en 1871 l'usine de Noisiel réalisée par Jules Saulnier (1828-1900) à la façon d'une poutre creuse. Mais, par la richesse d'un enseignement dépassant largement un structuralisme desséché, le grand théoricien avait ouvert la voie au renouveau artistique de la fin du siècle. À sa suite, un Victor Horta (1861-1947) en Belgique, un Hector Guimard (1867-1942) en France préconisent encore le métal ; et cela peut sembler téméraire à l'heure où le béton* armé est en train de triompher. En fait, l'adoption du béton armé ne marquait pas, comme on pourrait le croire, l'abandon pur et simple des structures métalliques ; mais plutôt la suppression des difficultés d'assemblage pour les architectes et les maçons. La tradition de la charpente en fer ne pouvait pour autant se perdre, tout au plus pouvait-elle se restreindre à certains programmes, tel celui des gratte-ciel* américains, à partir de l'expérience acquise par l'école de Chicago*. Et cela devait permettre le regain de faveur que l'on constate depuis le milieu du XXe s.

Entre-temps, de grands progrès techniques ont été réalisés : aciers à haute résistance, assemblages nouveaux. La soudure a détrôné le rivetage ; les problèmes d'enveloppe semblent résolus par l'emploi de murs-rideaux. Le calcul, dépassant les limites d'une analyse planaire, permet de projeter non plus des poutres, mais des *nappes tridimensionnelles*, remarquablement légères, planes ou courbes (coupoles géodésiques de Richard Buckminster Fuller [né en 1895]). Les résultats les plus spectaculaires ont été obtenus dans le domaine des structures tendues, à l'aide soit de caténaires planes, soit de nappes de câbles rendues rigides par une double courbure en paraboloïde-hyperbolique : c'est la « selle de cheval », employée à la halle de Raleigh (États-Unis) dès 1953, et depuis à Bruxelles, au pavillon français de l'Exposition de 1958.

Aux dimensions autorisées par de telles structures, il devient possible de couvrir une ville. Resterait alors à établir, dans cette gigantesque serre, ce qui demeure l'objet essentiel de la construction* ; des organes fonctionnels à la mesure de l'homme.

H. P.

Quelques pionniers de la construction métallique

James Bogardus, *mécanicien et industriel américain (Catskill, New York, 1800 - New York 1874). Il est le type du génie inventif dont la biographie n'est qu'une suite de brevets dans les domaines les plus divers. La mise au point d'une machine à graver, en 1836, l'amène à séjourner quatre ans en Angleterre. Il en profite pour visiter l'Europe et, devant les monuments italiens, rêve de les mettre à la portée de ses contemporains. Il conçoit alors une architecture entièrement métallique où les façades de fonte, moins sensibles que le fer au feu ou à la corrosion, reproduiraient les modèles anciens. Cet éclectique réalise à New York, en 1850, sa propre manufacture, puis en 1854 les magasins Harper and Brothers ; il expédiera les éléments de diverses constructions dans plusieurs villes des États-Unis, et jusqu'à Cuba. Bogardus est ainsi l'un des précurseurs des gratte-ciel et de la* PRÉFABRICATION* *modulaire. Il est regrettable qu'il n'ait pu réaliser son projet pour la foire de 1853 : un bâtiment annulaire enserrant dans les 365 m de son diamètre une vaste cour, couverte d'une toiture métallique suspendue en son centre à une tour de 90 m de haut, elle aussi en fonte et desservie par des ascenseurs.*

Les Darby, *famille d'industriels britanniques. Ils ont une place éminente parmi les lignées familiales dont l'esprit d'entreprise a permis la révolution industrielle, grâce à la mise au point d'une production industrialisée de la fonte de fer. Le premier* ABRAHAM DARBY *(1677-1717), fils d'un fondeur-agriculteur, avait vu employer le coke de houille lors de son apprentissage dans une malterie de Birmingham. En 1704, ayant fait venir des fondeurs de Hollande et obtenu des capitaux, il fonde à Bristol une fabrique de produits en laiton. Là aussi, on emploie le coke, et son expérience permet à Darby de réussir à fondre du fer avec ce combustible. En 1708, il prend un brevet pour la fabrication de poterie en fonte et, rompant avec ses associés, va s'établir à Coalbrookdale, dans le Shropshire. Lorsque son fils,* ABRAHAM II *(1711-1763), reprend la fonderie, c'est surtout pour produire du laiton, en particulier des cylindres de machines à vapeur. À partir de 1743, une technique améliorée l'autorise à leur substituer des cylindres en fonte, et à assurer par là l'essor de son entreprise. Cela permettra à* ABRAHAM III *(1750-1791) d'être surtout un constructeur et d'élever en 1779 le premier pont métallique du monde, l'Iron Bridge, sur la Severn, près de Coalbrookdale.*

Gustave Eiffel, *ingénieur français (Dijon 1832 - Paris 1923). Destinée hors de pair que celle de ce Dijonnais, sorti ingénieur chimiste de l'École centrale pour devenir un constructeur de ponts et fonder, à trente-cinq ans, les Ateliers de construction mécanique de Levallois. Grâce à une rapidité d'exécution due à une préfabrication poussée — indices de la rigueur et de l'efficacité d'Eiffel —, son entreprise va rapidement acquérir un renom mondial. Elle livrera des charpentes de gares, d'usines, de banques, de lycées ou d'églises ; des écluses pour Panamá, des ossatures de statues géantes (*la Liberté *de New York) ; mais surtout des ponts. Les plus renommés sont le pont Maria Pia de Porto, au Portugal (1876-1878), et le viaduc de Garabit, dans le Cantal (1882-1884), avec des portées de 160 et 165 m. Vingt années de recherches dans le domaine des poutres treillissées et de leur résistance au vent vont aboutir à la tour de 300 m pour l'Exposition universelle de 1889, à la mesure d'une manifestation où le fer triomphe partout. Réalisée en deux ans avec la collaboration d'Émile Nouguier et de Maurice Kœchlin, ainsi que de l'architecte Sauvestre, elle restera le symbole de la révolution métallurgique. Fait moins connu, elle permettra à Eiffel de poursuivre des recherches fructueuses sur l'aérodynamique en fondant le laboratoire qui porte son*

nom.

▶ *Architecture / Charpente.*

📖 **J. Gloag et D. Bridgwater, *A History of Cast Iron in Architecture* (Londres, 1948). / C. L. Meeks, *The Railroad Station. An Architectural History* (New Haven, 1956). / O. Johannsen, *Geschichte des Eisens* (Düsseldorf, 1958). / J. B. Ache, *Acier et architecture* (Arts et métiers graphiques, 1966). / D. D. Badger et J. Bogartus, *The Origins of Cast Iron Architecture in America* (New York, 1969).**

Ferdinand II le Catholique

(Sos, Saragosse, 1452 - Madrigalejo, Cáceres, 1516), roi d'Aragon de 1479 à 1516, roi de Sicile de 1468 à 1516, roi (Ferdinand V) de Castille de 1474 à 1504, roi (Ferdinand III) de Naples de 1504 à 1516, fils de Jean II d'Aragon et de Jeanne Henríquez, la seconde épouse de ce souverain.

Fiancé secrètement par son père Jean II à sa cousine Isabelle, Ferdinand l'épouse à Valladolid en 1469, après avoir accepté des « capitulations matrimoniales » aux termes desquelles les deux royaumes d'Aragon et de Castille pourraient être unis personnellement mais non organiquement après l'accession des deux époux au trône de leurs pays respectifs.

Une telle union renforce considérablement le parti d'Isabelle, dont les droits à la couronne de Castille sont contestés par sa propre nièce, Jeanne la Beltraneja (1462-1530), fille de Henri IV, qui bénéficie à la mort de ce dernier en 1474 de l'appui de son oncle, le roi Alphonse V du Portugal, et de celui du roi de France, Louis XI. L'intervention de Ferdinand au profit d'Isabelle permet à cette dernière de contraindre ses compétiteurs à se désister de leurs prétentions à la couronne de Castille par le traité d'Alcáçovas de septembre 1479.

À cette date, Ferdinand règne déjà sur l'Aragon, ce qui rend applicables les conventions matrimoniales de 1469, dont il a vainement tenté de violer les clauses à la mort de son beau-père en 1474 afin de se faire reconnaître souverain réel de Castille. Sous la pression des partisans d'Isabelle, il doit se contenter d'en partager le gouvernement avec sa femme. Mais cette dernière n'intervenant pas en contrepartie dans les affaires d'Aragon, le rôle de Ferdinand devient prééminent en Espagne.

Le premier objectif des souverains est de rétablir l'ordre monarchique, ébranlé, surtout en Castille, par les privilèges accordés à la noblesse par Jean II et par Henri IV. Bénéficiant de l'appui de la classe moyenne, ils restaurent le conseil royal, où ils font entrer des gens d'humble extraction mais compétents et dévoués (juristes, secrétaires), la *Santa hermandad* en 1476, les *corregidores*, les *veedores de cuentas*, chargés dans toutes les villes de Castille de représenter l'autorité royale, tandis qu'à Barcelone Ferdinand s'attribue la nomination directe des *consellers* en 1490. Enfin, ils font annuler par les Cortes les privilèges accordés à la noblesse, qu'ils attirent à la cour en lui octroyant des charges honorifiques et surtout en la faisant entrer dans le corps des gentilshommes de la Maison et de la Garde du roi, créé par Ferdinand en 1512. En outre, ils incorporent directement à la Couronne, entre 1487 et 1499, les trois ordres militaires jusqu'alors régis par elle.

Par contre, ils ne portent pas atteinte aux privilèges économiques de la noblesse, sanctionnant, en particulier, la permanence des grandes propriétés aristocratiques par l'institution des *majorats* (lois de Toro de 1505). Ils favorisent néanmoins l'indiscipline des agriculteurs, dont le déguerpissement avec biens, troupeaux et récoltes est autorisé en Castille par la loi du 28 octobre 1480. En raison de l'opposition déterminée de la noblesse locale, Ferdinand ne peut étendre cette réforme à l'Aragon, alors qu'en Catalogne le soulèvement des *payeses de remensa* lui permet de rendre en 1486 la sentence arbitrale dite « de Guadalupe », qui affranchit les *remensas* des « mauvais usages » moyennant paiement.

À titre de compensation, Ferdinand II ouvre à la noblesse belliqueuse de nouveaux champs d'action. Le premier est l'Espagne méridionale, où, de 1481 à 1492, elle achève la Reconquista en réduisant le royaume de Grenade, dont la capitale succombe le 2 janvier 1492. Le second est l'Afrique, où les Canaries en 1496 et Melilla en 1497 sont finalement occupées par les Espagnols. Le troisième est l'Italie, où Ferdinand constitue en 1495 la *Sainte Ligue* pour écarter Charles VIII du royaume de Naples, qui lui a pourtant cédé en 1493 la Cerdagne et le Roussillon par le traité de Barcelone ; avec l'aide des troupes aragonaises et castillanes, le Roi Catholique contraint Charles VIII, puis Louis XII à lui céder l'Apulie et la Calabre (traité de Grenade en 1500), enfin tout leur domaine napolitain en 1503 au terme d'une seconde campagne où s'illustre le général Gonzalve de Cordoue (1453-1515), qui fait alors de l'infanterie espagnole l'une des meilleures armées du monde.

En outre, en signant avec Isabelle les capitulations de Santa Fe du 17 avril 1492, Ferdinand permet à Christophe Colomb* de découvrir l'Amérique, ouvrant ainsi un nouveau champ d'action et d'évangélisation aux aventuriers et aux prêtres ibériques. Contrôlé étroitement par l'intermédiaire des évêques, dont les Rois Catholiques se réservent le choix en 1482, le clergé devient d'ailleurs l'instrument de la politique de Ferdinand visant à renforcer l'unité territoriale de la Péninsule par son unité religieuse : introduction de l'Inquisition en Aragon en 1484, en Catalogne en 1487 et à Majorque en 1490 ; expulsion des juifs non baptisés de l'Aragon décidée en 1483-1486 et réalisée en 1492 ; mesures analogues prises contre les Maures de Castille et de León en 1502. Aussi le pape Alexandre VI attribue-t-il aux deux souverains le titre de Rois Catholiques. La mort de la reine en 1504, la démence de sa fille et héritière, Jeanne la Folle, la disparition prématurée de l'époux de cette princesse, Philippe le Beau, en 1506, entraînent alors à deux reprises la désignation de Ferdinand d'Aragon comme régent de Castille, d'abord en 1505 par les Cortes de Toro, puis en 1506 par le conseil de régence provisoire.

Poursuivant l'unification de la péninsule Ibérique sous son autorité, Ferdinand d'Aragon conquiert, en juillet 1512, la Navarre, dont il s'attribue la couronne mais dont il respecte les lois et les Constitutions. En même temps, il entreprend de donner à ses royaumes un prolongement africain en occupant le Peñón de Vélez de la Gomera en 1508, Oran en 1509, Bougie et Tripoli en 1510, année où la progression de ses forces est arrêtée par la défaite de l'île des Gelves (Djerba). Parallèlement, il intervient en Italie, participant tour à tour à la Ligue antivénitienne de Cambrai en 1508, puis à la Sainte Ligue de 1511, qui chasse temporairement les Français du Milanais en 1512. À sa mort, au début de 1516, Ferdinand lègue son royaume d'Aragon à son petit-fils Charles de Gand — futur Charles Quint* —, que tout prépare à accaparer prochainement à son profit les couronnes de Castille, León et Navarre, dont la régence est alors confiée au cardinal Francisco Jiménez de Cisneros.

P. T.

▶ *Aragon / Castille / Espagne / Grenade / Isabelle Ire la Catholique / León / Navarre.*

📖 **W.-H. Prescott, *History of the Reign of Ferdinand and Isabelle the Catholic* (Londres, 1838 ; 4e éd., 1846 ; 3 vol.). / J. Mariéjol, *l'Espagne sous Ferdinand et Isabelle* (Librairies-imprimeries réunies, 1892). / R. B. Merriman, *The Rise of the Spanish Empire*, t. II : *The Catholic Kings* (New York, 1918). / J. M. Doussinagne, *La política internacional de Fernando el Católico* (Madrid, 1944). / J. Vicens Vives, *Fernando el Católico, príncipe de Aragón, rey de Sicilia, 1452-1478* (Madrid, 1951) ; *Historia crítica de la vida y reinado de Fernando II de Aragón* (Saragosse, 1962). / A. de La Torre, J. Vicen, J. Babelon et coll., *Vida y obra de Fernando el Católico* (Saragosse, 1955).**

Ferdinand VII

(Escorial 1784 - Madrid 1833), roi d'Espagne en 1808, puis de 1814 à 1833.

Fils aîné du roi Charles* IV et de la reine Marie-Louise de Parme, Ferdinand VII devient prince des Asturies lors de l'avènement de son père (1788). Réservé et froid, il a pour précepteur le chanoine de Saragosse, Juan de Escoiquiz (1762-1820), qui encourage son ressentiment envers ses parents et plus encore à l'égard de leur favori Manuel Godoy (1767-1851).

En 1802, Ferdinand épouse Marie-Antoinette de Bourbon (1784-1806), qui réunit autour d'elle le parti « fernandino », placé sous la direction d'Escoiquiz et dirigé contre Godoy.

Le premier règne

À la suite de l'émeute d'Aranjuez, provoquée par l'annonce du départ de Charles IV, Godoy est destitué, et le roi abdique en faveur de son fils (19 mars 1808). Quelques jours plus tard, Ferdinand VII entre à Madrid au milieu de l'enthousiasme général du peuple, qui le considère comme une victime des intrigues de Godoy. Mais son premier règne est de courte durée. En effet, alors que des troupes françaises ont déjà pénétré en Espagne, sous le prétexte de se rendre au Portugal conformément aux termes du traité de Fontainebleau, Napoléon attire le souverain espagnol à Bayonne, où il a préparé une entrevue avec Charles IV et Marie-Louise. Là, il contraint Ferdinand à rendre la couronne à son père ; celui-ci y renonce en faveur de l'Empereur, qui la destine à son frère Joseph Bonaparte (mai 1808). Ferdinand est retenu prisonnier à Valençay en compagnie de son frère don Carlos et de son oncle Antonio pendant les six ans que durent

le règne de Joseph Bonaparte et la guerre d'Indépendance.

Le second règne (1814-1833)

Cependant, les revers essuyés par les troupes françaises, tant dans la Péninsule que sur le front russe, poussent Napoléon à abandonner l'Espagne. Il signe avec Ferdinand le traité de Valençay (11 déc. 1813), par lequel il lui rend la liberté et la couronne, n'exigeant en contrepartie que le retrait des Anglais après le départ des Français. En mars 1814, alors que les Alliés luttent encore contre les armées napoléoniennes en Catalogne, Ferdinand rentre en Espagne.

Par le manifeste de Valence (4 mai 1814), il abolit la Constitution de 1812, code ultra-libéral à l'instar de celui de la Révolution française, et rétablit la monarchie absolue, pensant que la majorité est opposée à l'action des Cortes et au régime constitutionnel. De fait, le gouvernement ne fait preuve d'aucune résistance, et le voyage du roi d'Aranjuez à Madrid est triomphal. Le ministère institué par les Cortes de Cadix est dissous et remplacé par les anciens secrétariats, entièrement dévoués à la cause du roi.

Mais la poursuite acharnée des libéraux, les intrigues, l'arbitraire avec lequel le souverain exerce le pouvoir personnel et la mauvaise administration engendrent un profond mécontentement dans le pays. Des conspirations se trament et des insurrections ont lieu en vue de renverser la monarchie absolue. La tentative de Francisco Espoz y Mina (1781-1836), maréchal exilé à Pampelune, échoue, ainsi que celle du général Luis de Lacy (1775-1817) et le complot de Madrid, dû en partie aux francs-maçons ; mais, le 1er janvier 1820, le général Riego (1785-1823) proclame la Constitution de 1812 à Cabezas de San Juan, dans la province de Séville. Cette rébellion peut aboutir en raison de la faiblesse du gouvernement et de la pusillanimité du souverain, et la révolution s'étend à plusieurs villes espagnoles (La Corogne, Saragosse, Barcelone, Pampelune, Cadix). Le 9 mars 1820, Ferdinand VII doit prêter serment sur la Constitution et se déclare prêt à s'engager résolument « sur la voie constitutionnelle ».

Devant le triomphe du mouvement libéral, les émigrés et les proscrits rentrent en Espagne. Se succèdent alors quatre ministères constitutionnels. Le roi, dont le caractère et l'éducation sont parfaitement incompatibles avec ce genre de régime, traite ses ministres sans égards, dilapide son or en conjurations et demande aux monarques étrangers de l'aider à sortir de l'esclavage dans lequel il est maintenu. Au congrès de Vérone (oct.-nov. 1822), les souverains de la Sainte-Alliance décident d'apporter leur aide à Ferdinand VII et confient à la France le soin d'écraser le régime libéral espagnol.

Le duc d'Angoulême, neveu de Louis XVIII, arrive à Madrid le 23 mai 1823 à la tête des « cent mille fils de Saint Louis », et poursuit sans entrave son chemin jusqu'en Andalousie. Les députés se rendent à Séville avec le roi et l'obligent même à les accompagner à Cadix. Cette ville, soumise à un blocus à partir du 24 juin, capitule le 1er octobre. Ferdinand VII signe un manifeste dans lequel il promet l'amnistie, mais, en fait, la réaction absolutiste (1823-1833) est plus violente que celle de 1814. Les Commissions militaires poursuivent les responsables de délits politiques, et les « Juntas de la fe » (Conseils de la loi) jugent les libéraux et les francs-maçons. Riego est pendu (1823), ainsi que de nombreuses autres personnes.

Cependant, le désastre d'Ayacucho (9 déc. 1824), décisif pour l'indépendance des anciennes colonies espagnoles d'Amérique, et la reconnaissance officielle par l'Angleterre de cette indépendance (1825) incitent le roi, sur le conseil de son ministre Francisco Zea Bermúdez (1772-1850), à adopter une politique plus modérée envers ses sujets. Les absolutistes intransigeants, rangés sous les bannières de don Carlos, ne sont pas satisfaits de cette attitude.

La décision du souverain de se remarier pour la quatrième fois (1829) ne leur plaît pas davantage. Elle anéantit en effet les espoirs que nourrissait don Carlos de monter sur le trône, Ferdinand VII n'ayant toujours pas de descendant. Alors que Marie-Christine de Bourbon (1806-1878), sa nouvelle épouse, attend un enfant, le monarque publie en 1830 la « pragmatique sanction » de 1789 qui, en annulant la loi salique, permet aux femmes de régner en Espagne. Le 10 octobre 1830, la reine donne le jour à une fille, qui reçoit le nom de Marie-Louise (future Isabelle II) et est proclamée princesse des Asturies. À partir de ce moment-là, les libéraux, qui prennent parti pour la succession féminine, rentrent dans la légalité, alors que les royalistes, dirigés par don Carlos, qui défendent le droit à la couronne de la descendance masculine, se mettent hors la loi et s'opposent à Ferdinand VII. C'est la naissance des guerres carlistes.

À partir de septembre 1832, l'état du roi étant jugé critique, Marie-Christine est chargée des affaires courantes. Après avoir dérogé à la pragmatique sanction (18 sept. 1832), Ferdinand VII revient sur sa décision, déclarant qu'il ne peut aller à l'encontre des obligations qu'il a, en tant que roi et que père, envers son « auguste descendance ». Le gouvernement estime qu'il est préférable que don Carlos quitte l'Espagne et lui « permet » de passer au Portugal (13 mars 1833).

Le 30 juin 1833, les Cortes reconnaissent Isabelle pour héritière, ce que se refuse à faire don Carlos. À la mort de Ferdinand VII (29 sept. 1833), la guerre civile entre isabellins et carlistes est inévitable.

R. G.-P.

▶ *Bourbon / Carlisme / Charles IV / Espagne.*

R. de Mesonero Romanos, *Memorias de un setenton, natural y vecino de Madrid* (Madrid, 1881 ; 2 vol.). / J. Sarrailh, *la Contre-Révolution sous la Régence de Madrid* (Champion, 1930). / J. Arzadun, *Fernando VII y su tiempo* (Madrid, 1942). / Marquis de Villa-Urrutia, *Fernando VII, rey constitucional* (Madrid, 1942). / F. Diaz Plaja, *La vida española en el siglo* XIX (Madrid, 1952). / M. Izquierdo Hernández, *Antecedentes y comienzos del reinado de Fernando VII* (Madrid, 1963).

fermage

▶ EXPLOITATION AGRICOLE.

Fermat (Pierre de)

Mathématicien français (Beaumont-de-Lomagne 1601 - Castres 1665).

Issu d'une famille de bonne bourgeoisie, il acquiert une culture littéraire remarquable, apprenant le latin, le grec, l'italien et l'espagnol. En 1629, il fréquente les milieux scientifiques de Bordeaux. En 1631, il achète une charge au parlement de Toulouse et épouse une petite-cousine dont il aura cinq enfants. Ses fonctions judiciaires l'appellent souvent à Castres, où il siège à la Chambre de l'Édit, chambre formée de parlementaires des deux religions.

Tout au long de sa vie, Fermat fit preuve d'un génie mathématique extraordinaire, notamment dans le domaine du calcul infinitésimal et de la théorie des nombres. Cependant, il n'a, de son vivant, publié aucun ouvrage d'importance. Il a simplement exposé ses conceptions et ses découvertes dans sa correspondance, échangée surtout avec Pierre de Carcavi (v. 1603-1684) et le P. Marin Mersenne (1588-1648). Il ne vint jamais à Paris, et ses relations avec les milieux savants étaient épistolaires. Ses manuscrits circulaient de main en main, dans des copies plus ou moins fidèles. En 1670, son fils aîné, Samuel de Fermat (1634-1697), fait éditer un *Diophante* enrichi des célèbres notes où l'on trouve une grande partie des découvertes que son père fit dans la théorie des nombres. En 1679, Samuel donne encore les *Varia Opera*, qui sont loin de contenir l'ensemble de l'œuvre paternelle.

Disciple de François Viète (1540-1603), Pierre de Fermat a toujours gardé les notations algébriques de ce dernier, sans jamais accepter l'écriture moderne que son émule René Descartes utilise en 1637 dans sa *Géométrie*. Mais, dès 1636 au plus tard, soit plus d'un an avant la parution de cet ouvrage, il écrit une étude sur « les lieux plans et solides » (la droite, le cercle, les coniques) qui fonde, elle aussi, la géométrie analytique. La priorité reste cependant à Descartes, tant pour la publication que pour la conception, qui remonte bien avant cette époque. Lorsque Fermat polémique, vers 1660, avec les cartésiens sur les lois de la réfraction de la lumière, il fait le premier usage du calcul des variations où s'illustreront plus tard Leonhard Euler (1707-1783) et Louis de Lagrange (1736-1813). Dans une correspondance échangée avec Blaise Pascal, il crée avec celui-ci, à peu près de toutes pièces, le calcul des probabilités. Les procédés des deux fondateurs sont différents, mais ceux de Fermat, qui utilise l'analyse combinatoire et le principe des probabilités composées, sont nettement supérieurs à ceux de son jeune émule. En analyse combinatoire, Fermat régna en maître dans une théorie dont il s'occupa vers 1640 et qui est celle des carrés magiques, ou tableaux carrés, dont chaque case renferme un nombre différent et tels que les sommes des nombres d'une même ligne, d'une même colonne, de chacune des diagonales, sont toutes égales entre elles. La vogue des carrés magiques, qui venaient de l'astrologie, avait été lancée dans les milieux mathématiciens par les *Problèmes plaisans et délectables* (1612 et 1624) de Claude Gaspard Bachet de Méziriac (1581-1638), l'éditeur de Diophante. Un habile émule de

Fermat en la matière fut Bernard Frénicle de Bessy (v. 1605-1675).

J. I.

▶ *Analyse / Arithmétique / Géométrie.*

📖 P. de Fermat, *Œuvres*, publié par M. Tannery et C. Henry (Gauthier-Villars, 1891-1918 ; 4 vol.) ; *Œuvres, supplément*, publié par C. de Waard (Gauthier-Villars, 1922). / J. Itard, *Pierre Fermat* (Birkhäuser, Bâle, 1950) ; *Arithmétique et théorie des nombres* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1963 ; 2e éd., 1967).

fermentation

Suite de réactions d'oxydoréduction, productrices d'énergie, dans laquelle les composés organiques servent aussi bien de donneur que d'accepteur d'hydrogène ; dans la fermentation, le processus d'oxydation générateur d'énergie se fait non par l'oxygène moléculaire comme dans la respiration, mais par un corps organique capable d'accepter l'hydrogène.

Introduction

Ce mot vient du verbe latin *fervere* qui signifie « bouillir » ; il caractérise le dégagement de bulles de gaz observé lorsqu'on abandonne un jus sucré à l'action des micro-organismes. Il fut employé par Gay-Lussac en 1815, au cours de ses études sur la fermentation alcoolique du glucose. Plus tard, Pasteur montra qu'il existe des micro-organismes qui n'ont pas besoin d'oxygène libre pour vivre et qui, en l'absence de ce gaz, peuvent provoquer une vigoureuse décomposition du milieu de culture. Il définit alors la fermentation comme la vie sans air. Il distingue deux types de micro-organismes : ceux qui vivent en l'absence d'oxygène, qu'il appelle *anaérobies*, et ceux qui ont besoin d'oxygène pour se développer, qu'il nomme *aérobies*. Plus récemment, par extension, le mot de *fermentation* est associé à l'utilisation industrielle des micro-organismes ou des enzymes produites par eux, en vue d'obtenir soit la production de corps particuliers (antibiotiques, vitamines...), soit des réactions biochimiques déterminées à partir d'un substrat connu et le plus souvent en présence d'air.

La grande majorité des micro-organismes est dépourvue de pigments photosynthétiques. Ils doivent donc pour leur synthèse utiliser l'énergie libérée au cours de réactions chimiques. Ces réactions sont toujours des réactions d'oxydation de substances organiques ou inorganiques. L'oxydation d'un substrat peut être définie comme le processus au cours duquel la substance (donneur d'électrons) perd des électrons, ces électrons étant captés par une autre substance (accepteur d'électrons).

Le métabolisme énergétique de la cellule microbienne est donc constitué d'une suite de réactions d'oxydoréduction ou de réactions couplées d'hydrogénation et de déshydrogénation qui aboutissent à la formation d'un produit oxydé et d'un produit réduit avec libération d'énergie. Le transport d'hydrogène ou d'électrons, du substrat sur l'accepteur, se réalise par une succession de réactions chimiques simples, chacune étant catalysée par une enzyme spécifique. Dans les cellules aérobies comme dans les cellules anaérobies, l'énergie contenue dans le substrat n'est pas transformée en chaleur, mais transférée dans des liaisons chimiques riches en énergie dont le modèle est la liaison phosphate de l'adénosinetriphosphate, désigné sous la forme abrégée d'A.T.P.

La distinction entre respiration et fermentation, aérobiose et anaérobiose, peut être faite en considérant la nature de l'accepteur d'hydrogène. Cet accepteur final d'électrons peut être l'oxygène moléculaire : on parle alors de respiration, et les micro-organismes de ce type sont aérobies. Lorsque l'accepteur est une substance autre que l'oxygène, il s'agit de la fermentation, et les germes sont appelés *anaérobies*.

Dans la fermentation, l'accepteur peut être organique ou inorganique ; certains réservent le terme de *fermentation* au premier de ces types, et de *respiration anaérobie* au second.

Du fait que, dans la fermentation, les accepteurs finaux d'électrons sont des composés organiques et non pas des molécules d'oxygène, l'énergie libérée est plus faible que dans la respiration. L'oxydation complète d'une molécule de glucose en CO_2 et H_2O produit 673 cal, tandis que sa fermentation en acide lactique, par exemple, ne libère que 18 cal. En fermentation, le nicotinamide adénine dinucléotide (N.A.D.) et le nicotinamide adénine dinucléotide phosphate (N.A.D.P.) sont pratiquement les seuls intermédiaires rencontrés dans le transport d'électrons. C'est le N.A.D. qui participe en tant que coenzyme à la transformation du glucose en acide lactique ou en alcool (fermentation lactique ou alcoolique). Un autre trait particulier, propre à la fermentation, est la diversité des produits synthétisés suivant la nature du substrat. Ce substrat peut être un sucre, un acide organique, un acide aminé, une purine ou une pyrimidine. Les produits obtenus peuvent être soit des alcools (éthanol, butanol, isopropanol, glycérol...), soit des acides organiques (acides acétique, propionique, lactique, citrique, gluconique...).

La respiration anaérobie, type de fermentation particulier, est caractérisée par le fait que l'accepteur d'électrons n'est ni l'oxygène moléculaire ni un composé organique, mais une substance inorganique (un sulfate ou un carbonate par exemple). Les micro-organismes de ce type sont des anaérobies stricts.

La fermentation et la respiration des sucres empruntent des voies identiques, notamment la voie glycolytique et le cycle du pentose-phosphate. Dans la voie de la glycolyse, la réaction initiale consiste en une phosphorylation du substrat, à l'aide de l'A.T.P., en même temps qu'une isomérisation. Le fructose-diphosphate formé est ensuite scindé en deux molécules de triose-phosphate : le glycéraldéhyde-phosphate et le dihydroxyacétone-phosphate. Puis le glycéraldéhyde-phosphate est oxydé en acide phospho-glycérique avec formation d'A.T.P. ; les réactions ultérieures conduisent au phospho-énol-pyruvate, puis à l'acide pyruvique. L'acide pyruvique obtenu peut être considéré comme un des intermédiaires clés du métabolisme des glucides. Dans la respiration, l'acide pyruvique est oxydé totalement par une suite de réactions connue sous le nom de *cycle de Krebs*. Dans la fermentation, l'acide pyruvique est le point de départ d'une très grande variété de composants finaux, dont la nature est caractéristique du type fermentaire : acide acétique, acide lactique, acide butyrique, acétone, acide propionique, acétoïne...

Dans le cycle du pentose-phosphate, le glucose est déshydrogéné dès le début de la réaction en acide gluconique-phosphate, puis en acide céto-gluconique-phosphate. Une décarboxylation conduit alors à un corps en C_5, le ribose-phosphate. Le pentose ne s'accumule pas dans la cellule, il donne naissance, au cours de réactions complexes, à de nouveaux sucres, dont des hexoses, qui peuvent rentrer dans la glycolyse. Dans tous les métabolismes existe une proportion de substrat transformée suivant ce cycle ; il permet d'obtenir le ribose intervenant dans l'A.T.P. Par cette voie également, les glucides sont convertis en acide lactique, acide acétique, éthanol et gaz carbonique (fermentation hétérolactique).

Les principales fermentations

• La *fermentation alcoolique* se fait au détriment des sucres sous l'action des levures. Au cours de cette fermentation l'acide pyruvique est décarboxylé en aldéhyde et gaz carbonique. La réduction de l'aldéhyde aboutit à la formation de l'alcool. D'autres corps sont formés au cours de cette fermentation : acide succinique, glycérol, acide acétique...

La fermentation alcoolique est utilisée dans l'élaboration de certaines boissons (vin, bière, cidre, hydromel, eau-de-vie, képhyr...), en panification et pour la production d'alcools (éthanol, glycérol, érytritol, arabitol...).

• La *fermentation lactique* est le fait de nombreuses bactéries (streptocoques, lactobacilles, leuconostoc, pédiocoques), qui transforment le glucose ou d'autres monosaccharides en acide lactique. Le glucose est déshydrogéné, et l'hydrogène est accepté par l'acide pyruvique, réduit ainsi en acide lactique. Certaines bactéries sont homofermentaires, lorsque l'acide lactique formé est le produit essentiel de la fermentation ; celle-ci est dite « hétérofermentaire » lorsque, au cours de la fermentation, sont produits d'autres composés que l'acide lactique : éthanol, acide acétique, glycérol, CO_2...

Cette fermentation est exploitée en laiterie, pour l'élaboration des fromages et du beurre, en conserverie, car elle rend les milieux acides (choucroute, olives, ensilages...), et pour la production de dextranes. Dans les tissus animaux se produit également une fermentation lactique (v. muscle).

• La *fermentation butyrique* est la transformation de certains hydrocarbones (sucre, pectine...) en acide butyrique, acétone, acide acétique, hydrogène, gaz carbonique..., sous l'action de certaines bactéries *(Clostridium...)*. Le gain énergétique est faible, car une partie de l'hydrogène se dégage sans être utilisée.

Cette fermentation est employée pour le rouissage des fibres textiles et est responsable de nombreuses altérations dans les industries alimentaires.

• La *fermentation propionique* donne à partir des sucres essentiellement de l'acide propionique, mais également de l'acide acétique, du CO_2 et

éventuellement de l'acide succinique. L'acide lactique constitue un substrat utilisable comme les sucres. La présence de bactéries propioniques est constante dans la panse des ruminants, où elles participent à la dégradation des glucides ; elles jouent également un rôle dans l'affinage du fromage de Gruyère. La fermentation acétique est due à l'action de bactéries aérobies strictes : les bactéries acétiques. Ces micro-organismes peuvent utiliser l'alcool éthylique, encore très riche en énergie, provenant de la fermentation alcoolique par une fermentation oxydative. Par double déshydrogénation, une molécule d'alcool éthylique et une molécule d'eau donnent, après des réactions intermédiaires, de l'acide acétique et de l'hydrogène : celui-ci entre dans la chaîne respiratoire et se combine à l'oxygène pour former de l'eau.

Cette fermentation est utilisée pour la fabrication du vinaigre, mais les bactéries acétiques sont aussi responsables d'accidents dans les boissons fermentées.

• La *fermentation méthanique*, due à un certain nombre d'espèces bactériennes, se produit dans les milieux très humides et en anaérobiose : marais, digestion de boues, rumen des bovins. Les substrats attaqués sont quelques acides organiques et quelques alcools, mais non les glucides.

La fermentation méthanique est caractérisée par le dégagement de gaz méthane, qui forme les bulles que l'on voit crever à la surface des eaux stagnantes. Certains groupes de bactéries sont capables de mettre en fermentation les produits azotés, avec production d'ammoniac et de produits organiques semblables à ceux qui sont formés lors de la fermentation des glucides.

Applications et fermentations industrielles

L'emploi des fermentations a été longtemps une activité artisanale d'importance économique considérable ; elle a pris un essor industriel important avec le développement de la production des antibiotiques.

Dans les industries alimentaires, la fermentation intervient dans la préparation des aliments fermentés : boissons (vin, bière, cidre...), pains, laits fermentés et fromages, choucroutes, ensilages, production de vinaigre et de levure aliment.

Pour le traitement des eaux résiduaires urbaines, des industries agricoles, de papeteries, contenant de nombreuses substances biodégradables, les procédés de fermentation sont couramment utilisés, soit en aérobiose, soit en anaérobiose (digesteurs).

Mais c'est surtout dans l'industrie chimique et pharmaceutique que les fermentations ont eu longtemps une très grande importance économique. Cette industrie, traitant tout d'abord les surplus et les déchets agricoles, a permis la préparation de l'alcool à partir des mélasses, des pommes de terre, du jus de betterave, de décoctions de grains, de marcs de pomme ou de raisin, mais aussi d'autres solvants grâce à l'action de bactéries (acétone, butanol...). Cette branche est cependant en voie de disparition, car ces produits simples sont fabriqués maintenant par synthèse chimique. Aussi les industries de fermentations se sont-elles orientées vers la production de molécules plus complexes.

De nombreux acides organiques sont issus de fermentations par des moisissures ou des bactéries : acide citrique, acide gluconique, acide fumarique par exemple. Des protéines et des acides aminés sont également produits : les protéines sous forme de corps microbiens, généralement des levures ; au contraire, certains acides aminés particuliers sont préparés grâce à un certain nombre de micro-organismes sélectionnés.

Les composés stéroïdes (cortisone) sont extraits de milieux de fermentation où se sont développés des moisissures ou des bacilles. Souvent, dans ce cas, la fermentation n'intervient qu'à un des stades de la production, stade qu'il serait difficile de franchir par une synthèse purement chimique.

Les enzymes utilisées dans l'industrie textile, dans l'industrie alimentaire ou celle des détergents — telles qu'amylases, enzymes pectolytiques, protéases, glucose-oxydase —, des vitamines et certains pigments — tels qu'ergostérol, riboflavine, vitamine B_{12} —, et les dextranes employés pour la préparation de sérums artificiels sont élaborés par la voie des fermentations industrielles.

Les antibiotiques sécrétés par certaines moisissures et bactéries, tels que la pénicilline, la streptomycine..., sont obtenus par fermentations industrielles et sont à l'origine du développement accéléré de cette branche de l'industrie. Après avoir été longtemps préparés en petits récipients et en culture superficielle, ils ont évolué vers la préparation en culture immergée ; c'est dans cette branche de l'industrie des fermentations que les progrès sur les techniques de stérilisation industrielle (milieux, récipients, air), dans la conception et la construction des fermenteurs, dans la conduite des opérations en discontinu ou en continu, dans le contrôle des mousses, ont été les plus rapides.

Dans l'avenir, les procédés de fermentation seront en concurrence avec ceux de la synthèse chimique, mais ils s'étendront à des composés de structure très complexe, notamment à ceux qui sont optiquement actifs.

P. B.

L. A. Underkofler et R. J. Hickey (sous la dir. de), *Industrial Fermentations* (New York, 1953 ; 2 vol.). / R. Y. Stanier, M. Doudoroff et E. A. Adelberg, *The Microbial World* (Englewood Cliffs, N. J., 1957 ; 2e éd., 1963 ; trad. fr. *Microbiologie générale*, Masson, 1966). / I. C. Gunsalus et R. Y. Stanier, *The Bacteria*, t. II : *Metabolism* (New York, 1961). / F. C. Webb, *Biochemical Engineering* (Londres, 1964). / S. Aiba, A. E. Humphrey et N. F. Millis, *Biochemical Engineering* (New York, 1965). / A. R. Prévot, A. Turpin et P. Kaiser, *les Bactéries anaérobies* (Dunod, 1967). / J. C. Senez, *Microbiologie générale* (Doin, 1969). / P. Simon et R. Meunier, *Microbiologie industrielle et génie biochimique* (Masson, 1970).

Fermi (Enrico)

Physicien italien, naturalisé américain (Rome 1901 - Chicago 1954).

Ses débuts

Fermi, qui passe son enfance à Rome, est le fils d'un agent de l'administration des chemins de fer et d'une institutrice. En 1918, il entre à l'école normale de Pise, fondée en 1810 par Napoléon sur le modèle de l'École normale supérieure de Paris. Il s'y consacre à la physique et obtient en 1922 son doctorat, avec une thèse sur la réfraction des rayons X par les surfaces cristallines. En même temps, il publie les résultats de recherches sur des problèmes d'électrodynamique et de relativité, faisant ainsi preuve d'une égale aptitude à la théorie et à l'expérience. L'hiver suivant, il se rend à Göttingen, avec une bourse du ministère de l'Instruction publique, pour étudier la mécanique quantique sous la direction de Max Born. Pendant l'année 1923-24, il est, sur la demande du sénateur Orso Mario Corbino (1876-1937), qui dirige l'Institut de physique de l'université de Rome, chargé, malgré son jeune âge, d'un cours d'initiation aux mathématiques. Puis il passe trois mois à Leyde auprès de Paul Ehrenfest (1880-1933), dont les travaux de statistique ont suscité son intérêt.

Professeur à Rome

Après avoir professé deux ans à Florence, il revient en 1926 à Rome, où lui est confiée la chaire de physique théorique. Il épouse, en 1928, une étudiante, Laura Capon, qu'il a souvent rencontrée au cours de vacances dans les Alpes.

À cette époque, s'appuyant sur le principe d'exclusion que vient d'énoncer Wolfgang Pauli*, il se fait connaître en créant la « statistique de Fermi-Dirac », applicable aux électrons, protons et neutrons. Aussi ces particules sont-elles aujourd'hui désignées par le terme général de *fermions*.

Il groupe autour de lui une équipe de jeunes physiciens (Edoardo Amaldi, Bruno Pontecorvo, Franco Rasetti, Emilio Segre) et donne à la science italienne un éclat qu'elle n'avait plus connu depuis le temps de Galilée. Il soumet à ses élèves les problèmes les plus divers, dont la solution est élaborée en commun. Ainsi sont traitées de nombreuses questions d'électrodynamique quantique, qui font l'objet de publications.

Dès 1932, l'activité de Fermi commence à s'orienter vers la physique nucléaire. Il établit une théorie de la radio-activité bêta, faisant appel à la transformation du neutron en proton, avec émission d'un électron et d'une particule hypothétique, le neutrino, dont l'existence est aussi postulée par Pauli, et qui sera identifiée par la suite.

C'est alors qu'il apprend, en 1934, la découverte, par Frédéric et Irène Joliot-Curie*, de la radio-activité artificielle. Estimant que les neutrons doivent constituer des projectiles beaucoup plus efficaces que les particules alpha, en raison de leur absence de charge, il soumet divers éléments à leur action et réussit à réaliser plusieurs types de réactions nucléaires. Irradiant avec des neutrons le plus lourd des éléments naturels, l'uranium, il observe la formation d'atomes radio-actifs, et l'on croit à tort avoir engendré des éléments transuraniens. Ce n'est qu'après la découverte, par Otto Hahn* et Fritz Strassmann, du phénomène de fission, que l'on pourra interpréter cette expérience. Toujours en 1934, Fermi et ses collaborateurs découvrent la possibilité de ralentir les neutrons par des chocs élastiques contre les éléments légers. L'étude de ces neutrons lents permet la

découverte des niveaux de résonance et le calcul des sections efficaces.

Départ pour l'Amérique

Tous ces travaux valent à Fermi le prix Nobel de physique pour 1938. Mais, de Stockholm, où il a refusé de faire le salut fasciste et préféré serrer la main du roi, il ne retourne pas en Italie. L'atmosphère qui y règne lui semble irrespirable ; au surplus, sa femme, d'origine juive, y est menacée par les nouvelles lois raciales. Il s'embarque avec sa famille pour les États-Unis, où une chaire de physique lui a été proposée à l'université Columbia.

En collaboration avec Carl David Anderson*, Leo Szilard (1898-1964) et Walter Henry Zinn (né en 1906), il y entreprend des recherches sur la fission de l'uranium, dont Niels Bohr* vient de lui apprendre la découverte, au cours d'une visite aux États-Unis. Il démontre la possibilité d'une réaction en chaîne, et l'on commence à envisager la fabrication d'un explosif aux effets terrifiants.

Mais la guerre sévit en Europe et va bientôt gagner l'Amérique. La crainte qu'inspire le développement de la science allemande conduit nos chercheurs auprès d'Einstein*, le plus illustre des réfugiés, et celui-ci écrit au président Roosevelt pour lui signaler la possibilité de cette bombe. Les recherches nucléaires deviennent secrètes et passent sous le contrôle du gouvernement américain.

Le premier réacteur et la bombe atomique

Fermi s'installe à Chicago, pour travailler dans le *Laboratoire métallurgique*. Et c'est le 2 décembre 1942 qu'est mise en marche la première pile atomique, à uranium naturel et graphite, installée sous une tribune dans un stade sportif.

L'appartenance de Fermi à une nation ennemie des États-Unis lui vaut des vexations. C'est ainsi qu'il doit demander l'autorisation de se déplacer, ne peut employer de poste de radio à ondes courtes, ni posséder d'appareil photographique ou de jumelles. Il va même jusqu'à enterrer dans sa cave une provision d'argent et à envisager un départ précipité pour les îles du Pacifique. Mais, comme sa présence est jugée indispensable, il est naturalisé américain en 1944. C'est alors la préparation de la bombe atomique : Fermi va s'installer avec sa famille au fameux « site Y », c'est-à-dire à Los Alamos, dans le désert du Nouveau-Mexique. Il y retrouve une pléiade de transfuges européens, Niels Bohr, Emilio Segre, Hans Albrecht Bethe*, Edward Teller, groupés sous la direction de Robert Oppenheimer. Leur travail aboutit à l'explosion d'Alamogordo (16 juill. 1945).

Les dernières années

Après la capitulation japonaise, Fermi désire abandonner ce genre d'activité et, en 1946, il retourne à Chicago, comme professeur à l'Institut de physique nucléaire. Il y étudie la diffraction des neutrons par les cristaux, ainsi que les interactions entre particules élémentaires. Il s'intéresse aussi à l'origine du rayonnement cosmique. C'est pour lui une occasion de retourner fréquemment en Europe et de satisfaire à sa passion de l'alpinisme.

Mais Fermi ne verra pas les expériences qui auraient pu confirmer sa théorie. Comme beaucoup de savants qui ont de trop près côtoyé l'atome, il meurt d'un cancer au mois de novembre 1954.

Lorsque fonctionna à Chicago le premier réacteur nucléaire, Arthur Holly Compton (1872-1962), qui dirigeait l'équipe des chercheurs, téléphona au président Roosevelt ce message sibyllin : « Le navigateur italien a pris pied dans le Nouveau Monde. » Émule de Christophe Colomb, Enrico Fermi avait en effet traversé l'Atlantique pour explorer le monde de l'atome.

R. T.

📖 L. Fermi, *Atomes en famille* (Gallimard, 1959). / P. de Latil, *Enrico Fermi* (Seghers, 1964).

fermiers généraux

Traitants sous l'Ancien Régime.

Pour percevoir les impôts indirects, comme les traites (taxes de circulation à l'importation et à l'exportation), la gabelle du sel ou les aides (taxes sur les denrées de consommation et les ventes de marchandises), la royauté française n'a pas recours à des fonctionnaires, mais à des personnes privées : les fermiers généraux. Ces financiers se groupent en « partis » pour passer avec le roi un « traité » ; ils prennent en adjudication (bail à ferme) le droit de perception. Puis ils se remboursent, et largement, sur les contribuables.

Pour éviter les malversations et disposer plus rapidement d'une masse d'argent frais, la monarchie a, depuis Louis XIV, commencé à concentrer les fermes entre les mains de quelques traitants. En 1726, l'évolution aboutit à la constitution d'une ferme générale des impôts indirects. Elle est contrôlée par 40, puis par 60 fermiers. Cette ferme a des droits régaliens que lui abandonne le roi ; elle dispose d'une multitude d'employés, plus de 30 000 à travers la France. Ceux qui sont assermentés ont le droit de perquisitionner chez les particuliers, sur les vaisseaux du roi et sur ceux des armateurs ; les bateaux sur les fleuves sont l'objet de telles visites. Ainsi, sans la permission des juges de Sa majesté, des sujets peuvent être emprisonnés. Tout homme qui se rebelle contre les employés assermentés est considéré comme résistant au roi.

Les fermiers généraux brassent des capitaux importants : en 1774, les baux de la ferme atteignent 152 millions de livres. Leur fortune, dans une société peu habituée au drainage massif de l'argent, frappe l'imagination populaire et attire la haine des humbles qu'ils pressurent. Ainsi Jacques Mathieu Augeard a des recettes qui atteignent 489 263 livres dans un temps où un compagnon n'a guère plus de 50 sous par jour.

La fortune personnelle des fermiers généraux ne suffit pas à rassembler les sommes nécessaires aux baux de la ferme. Ces traitants utilisent un réseau de prêteurs à travers la France : ils distribuent ainsi des « croupes », ou parts d'intérêt dans leur entreprise. Comme plusieurs milliers de ses sujets, Louis XV fut ainsi « croupier ». Les bénéfices de l'entreprise servant à l'achat notamment d'emprunts d'État, la monarchie s'endette auprès de ceux qui s'enrichissent à ses dépens.

Mais la ferme générale, qui fournit près de la moitié des impôts royaux, semble indispensable. Attaquée par des banquiers comme Necker ou par les encyclopédistes comme Diderot, qui place pourtant son argent chez elle, la ferme évitera la régie directe. Elle n'en forme pas moins un groupe de pression important de l'Ancien Régime : à la veille de la Révolution, elle aidera Calonne à devenir ministre. Elle dispose, durant tout le XVIIIe s., d'appuis à la Cour. Ce sont les maîtresses du roi, telle la marquise de Pompadour, ou les contrôleurs généraux des finances qui reçoivent d'elle des pots-de-vin officiels. Ce sont enfin les courtisans qui bénéficient de croupes et que la ferme conseille dans leurs placements.

Les liens avec la noblesse sont d'ailleurs multiples. Si les fermiers généraux sortent de la roture, ces fils de manieurs d'argent ou de marchands forment un groupe social ouvert qui permet l'élévation vers la noblesse. Les mariages entre nobles et filles de fermiers sont fréquents au XVIIIe s. Ainsi, un Joseph de Laborde marie ses filles avec des fils de ducs. Quant aux fils de fermiers, nombreux sont ceux qui abandonnent les affaires paternelles pour entrer dans la magistrature ou dans l'armée, qui les anoblissent.

Participant à la mentalité noble qui fait du faste une vertu, ils utilisent les talents des artistes de leur temps à orner le cadre de leur vie quotidienne. Plusieurs villes de France, comme Paris, Versailles, Reims, Nancy ou Bordeaux, leur doivent la construction de pavillons d'octroi et d'hôtels par des architectes de la valeur d'un Gabriel. Parfois même, des quartiers entiers ont été bâtis par eux ; ainsi, à Nantes, par le receveur Graslin. La ferme projeta même la construction d'une ville qui devait entourer une manufacture de sel dans la forêt de Chaux ; seuls quelques bâtiments industriels furent élevés.

En mars 1791, l'Assemblée constituante supprima la ferme générale. Le 24 novembre 1793, la plupart des fermiers furent arrêtés, accusés d'avoir attenté à la santé des consommateurs en mêlant un septième d'eau dans le tabac râpé dont ils avaient le monopole. On leur reprochait, en outre, d'avoir retenu des fonds au lieu de les verser au Trésor. Le 19 floréal an II (8 mai 1794), ils furent condamnés à mort et exécutés. Parmi eux, le chimiste Lavoisier*. Ceux qui échappèrent à la guillotine émigrèrent avec leur famille. On retrouve leurs fils dans le personnel de Napoléon. Ainsi Adrien Godard d'Aucour, qui fut préfet de la Nièvre, conseiller d'État et baron d'Empire.

J.-P. B.

📖 Y. Durand, *les Fermiers généraux au XVIIIe siècle* (P. U. F., 1971).

Ferrare

En ital. FERRARA, v. d'Italie, en Émilie, ch.-l. de province sur le Po di Volano ; 158 000 hab.

La ville devient commune indépendante au XIe s. Elle passe en 1208 sous la domination des Este et connaît grâce à eux, jusqu'en 1598, un brillant développement économique et culturel. Le mécénat de cette famille, commencé par Nicolas III (seigneur de Ferrare de 1393 à 1441), protecteur



Francesco del Cossa (v. 1436-1478). Détail d'une des fresques des Mois : le mois d'avril et le signe du Taureau. (Palais Schifanoia, ancienne maison de plaisance des ducs d'Este [fin du XIVe s., agrandi au XVe], aujourd'hui Musée civique.)

de Pisanello, est poursuivi par Borso (seigneur, puis duc de Ferrare de 1450 à 1471) et surtout par Hercule Ier (duc de 1471 à 1505), qui fait de Ferrare un centre humaniste en réunissant autour de lui des artistes, des écrivains et des savants férus de symbolique, d'astronomie et d'astrologie. À partir d'Alphonse Ier (duc de 1505 à 1534), mari de Lucrèce Borgia, commence le déclin des Este, ruinés par d'énormes dépenses de guerre. Alphonse II (duc de 1559 à 1597) poursuit cependant la politique familiale ; il protège le Tasse et fait assécher, en creusant des canaux, les vastes marais qui cernaient la ville. Celle-ci est réunie au domaine de l'Église par Clément VIII, en 1598.

Le développement urbanistique de Ferrare comporte trois étapes principales. En premier lieu se constitue le noyau médiéval, dominé par la cathédrale. Commencée en 1135, celle-ci garde la structure originelle de ses murs et son portail roman orné de bas-reliefs par Niccolo (XIIe s.) ; sont ajoutées une façade romano-gothique à trois rangs de galeries et, au XVe s., une seconde galerie avec la « loge des marchands » sur le côté droit. En face s'élève le palais communal. Ce centre se double ensuite, sur la gauche, de la zone ajoutée par Borso en 1451. Elle comporte surtout le palais de Ludovic le More, construit à la fin du XVe s. pour le duc de Milan, qui épousera Béatrice d'Este ; inachevé, il comprend une cour bordée de loggias sur deux côtés et abrite maintenant le musée archéologique national. Enfin, l'agrandissement décidé par Hercule Ier suivant un plan régulateur demandé à l'architecte Biagio Rossetti (v. 1447-1516) enferme ces deux centres dans une zone plus vaste, ceinte de murailles en 1492.

À l'intérieur se renouvellent ou se construisent palais et maisons avec corniches, fenêtres cintrées et pilastres aux angles. Les Este possédaient trois résidences dans la ville : le castello Estense, commencé en 1385 au centre de la ville, sur plan carré avec quatre tours d'angle ; le palais Schifanoia (« Sans-Souci »), ancienne maison de plaisance des XIVe et XVe s., aujourd'hui musée, orné dans la salle des Mois de remarquables fresques des peintres de Ferrare, consacrées, en trois registres superposés, aux divinités mythologiques, aux signes zodiacaux et à des scènes de la vie à la Cour et aux champs ; le palais des Diamants, commencé en 1492 par B. Rossetti pour Sigismond d'Este, et qui doit son nom à un revêtement de marbre constitué de 12 000 bossages traités en pointes de diamant (actuellement pinacothèque). Le renouvellement de l'architecture religieuse se manifeste par la construction de l'église San Cristoforo, à une nef et chapelles latérales, et par la modification de San Francesco (1494-1515), par B. Rossetti, sur un plan à trois nefs avec décoration en terre cuite, caractéristiques que l'on retrouve à Santa Maria in Vado (1496-1518).

L'école de peinture ferraraise, apparue assez tardivement, à la fin du XIVe s., offre des témoignages parmi les plus insolites et les plus puissants de la peinture italienne.

Au XVe s., des petits maîtres comme Galasso di Matteo Piva et Stefano da Ferrara travaillent dans l'esprit du gothique international, dont le principal représentant, Pisanello*, semble avoir résidé à Ferrare vers 1443-44. La monumentalité et la force expressive, caractères fondamentaux de l'école de Ferrare, apparaissent sous l'influence de Rogier Van der Weyden*, Mantegna* et Piero* della Francesca, présents à la Cour des Este aux alentours de 1450. L'enseignement de Piero est sensible dans la miniature, grande spécialité ferraraise (bible de Borso d'Este), comme dans les fresques d'un Bono da Ferrara (*Saint Christophe portant le Christ*, chapelle des Eremitani à Padoue, 1451).

Véritable fondateur de l'école, Cosme Tura cristallise son style irréaliste et pathétique par la synthèse de l'enseignement de Padoue, d'une part, et des leçons apprises de peintres tels que Rogier Van der Weyden, d'autre part. Élève de Tura, Francesco del Cossa développe sous son autorité un langage plastique dont témoignent les fresques qu'il entreprend en 1469 au palais Schifanoia. Ercole de' Roberti travaille probablement sous les ordres de Cossa : il est le troisième représentant de la tradition formelle créée par Cosme Tura, dont il tempère cependant les accents âpres.

À la fin du siècle, Lorenzo Costa adoucit encore la manière de son maître Ercole et équilibre l'esthétique de Ferrare sous les influences de Giovanni Bellini* et d'Antonello* da Messina. Ce style délicat se transforme sous la poussée maniériste de la première moitié du cinquecento. Giovan Battista Benvenuti, dit l'Ortolano (connu entre 1512 et 1524), Benvenuto Tisi, dit il Garofalo (1481-1559), et Giovanni Luteri, dit Dosso Dossi (v. 1480-1542), tirent des effets larges et moelleux d'une polychromie suave, comme en témoigne *la Vierge et les saints*, polyptyque ferrarais du dernier de ces artistes. Autour d'eux se groupent bien des peintres de moindre envergure,


Cosme Tura (v. 1425-1495). Pietà. (Musée du Louvre.)

Lauros-Giraudon

tel Girolamo da Carpi (1501-1556). Au XVIIe s., l'école ferraraise perd son originalité ; elle adopte la manière vénitienne.

N. B.

G. A. Scalabrini, *Indice manuale delle cose piu rimarcabili in pittura, scultura e architettura della città e borghi di Ferrara* (Ferrare, 1844). / S. Ortolani, *Cosme Tura, Francesco Del Cossa e Ercole de' Roberti* (Milan, 1941). / L. Chiappini, *Gli Estensi* (Varèse, 1967). / R. Molajoli, *Cosme Tura e i grandi pittori ferraresi...* (Milan, 1974).

Les peintres de Ferrare

Francesco del Cossa *(Ferrare v. 1436 - Bologne 1478), fortement influencé par C. Tura, participe en 1469 à l'entreprise de décoration du palais Schifanoia ; il y peint, dans la salle des Mois, trois compartiments dédiés aux mois de mars, avril et mai. Il s'établit ensuite à Bologne, où il signe en 1474 la* Vierge en trône entre saint Pétrone et saint Jean, *monumentale et baignée dans un fort clair-obscur (Bologne, Pinacothèque). Il meurt dans cette ville, victime de la peste.*

Lorenzo Costa *(Ferrare v. 1460 - Mantoue 1535) est l'élève de Cossa et d'Ercole de' Roberti à Ferrare. Il quitte cette ville pour Bologne en 1483. Appelé en 1506 à Mantoue en tant que peintre officiel des Gonzague, il y restera jusqu'à sa mort. Il décore, avec d'autres artistes, le « studiolo » d'Isabelle d'Este, dont deux fragments (*Allégorie, le Règne du Dieu Comus *[auj. au Louvre]) sont caractéristiques de sa manière légère et poétique.*

Ercole de' Roberti, *dit aussi Ercole da Ferrara (Ferrare v. 1450 - id. 1496), continue la décoration du palais Schifanoia, où il exécute le compartiment dédié à septembre dans la salle des Mois. Il séjourne plusieurs fois à Bologne ainsi qu'à Ravenne, où, en 1480, il peint pour l'église Santa Maria in Porto la* Vierge entourée de saints *(Milan, pinacothèque Brera), œuvre déjà classique par sa puissance architectonique. Ses dernières œuvres, dont la* Cène *(Londres, National Gallery), font preuve d'une sobriété d'expression qui marque le tournant de l'école de Ferrare, à la fin du XVe s., vers le style doux.*

Cosme Tura *(Ferrare v. 1425 - id. 1495) est le peintre officiel de la famille d'Este. Il recueille parallèlement la leçon de Mantegna et de* DONATELLO* *et celle des grands artistes rencontrés à Ferrare, comme Van der Weyden. Il ne changea pour ainsi dire pas de style. Du* Printemps *de 1460 (Londres, National Gallery) à l'*Annonciation *de 1469 (Ferrare, musée de la cathédrale) et au* Saint Georges combattant le dragon *(ibid.), une de ses dernières œuvres, il garde la même matérialité pierreuse, le même pouvoir d'expression hallucinatoire.*

Ferri (Enrico)

▶ CRIMINOLOGIE.

Ferrié (Gustave)

Général français (Saint-Michel-de-Maurienne 1868 - Paris 1932).

Sorti de Polytechnique dans le génie en 1889, il occupe très vite de 1893 à 1898 des postes élevés au service de la télégraphie militaire, alors presque exclusivement réduite à la transmission optique. Membre de la commission chargée de suivre les essais de relations par T. S. F. entre la France et l'Angleterre, il en revient enthousiasmé : sa carrière scientifique est dès lors définitivement fixée. Travailleur infatigable, Ferrié se passionne pour cette nouvelle science ; en quelques mois, avec des moyens très réduits, il construit des appareils inspirés de ceux de Marconi et les expérimente avec succès aux environs de Paris. Il étudie diverses formes d'antennes, et, en 1901, obtient la liaison entre la Côte d'Azur et la Corse. C'est alors que la dramatique éruption de la montagne Pelée, le 8 mai 1902, vient fortuitement consacrer ses travaux, que l'état-major considérait encore avec un certain scepticisme. Le câble reliant la Martinique à la Guadeloupe étant rompu, Ferrié réussit le 4 décembre à rétablir par T. S. F. la liaison entre les deux îles. La portée, fonction de l'importance des antennes, est encore faible. L'emploi de ballons captifs donnant bien des déboires, Eiffel propose en 1903 l'utilisation de sa tour comme support d'antenne : c'est ainsi qu'à l'avenir T. S. F. et tour Eiffel seront indissolublement liées. Grâce aux travaux de Ferrié, la portée du poste émetteur de la tour passe de 400 km en 1903 à 6 000 en 1908. À la suite d'essais concluants avec des stations mobiles, les places fortes de l'Est sont équipées de postes fixes assurant leur liaison avec Paris. La technique progresse à grands pas : les bobines sont remplacées par le courant alternatif industriel, et la puissance des postes est ainsi accrue ; le cohéreur fait place au détecteur électrolytique dont Ferrié avait donné le principe dès 1901. En 1908, Gustave Ferrié part pour le Maroc afin d'expérimenter ses appareils en opérations.

Mais le savant ne limite pas son activité à la télégraphie militaire. Membre correspondant du Bureau des longitudes, il met au point la méthode des battements et obtient la précision du cinquantième de seconde. Il fait créer une section radio à l'École supérieure d'électricité et désigner Paris comme siège du bureau de l'Association internationale de l'heure ; en 1912, il devient président de la Commission internationale des longitudes par T. S. F.

Dès le début de la Première Guerre mondiale, entouré de savants et de techniciens de haute qualité, le colonel Ferrié est nommé directeur de la Radiotélégraphie française. Il fait installer de la Manche au Jura un réseau de radiogoniométrie et crée le système d'écoute auquel il tient à participer lui-même au Centre de Paris, dont il a porté la puissance à 10 kW. Les tubes à vide voient le jour, et les armées sont dotées d'amplificateurs qu'il a fait mettre au point ; la liaison avec les avions, qu'il a expérimentée dès 1911, permet l'observation et les réglages d'artillerie ; la télégraphie par le sol et le repérage par le son lui doivent leur existence.

Après la victoire, Ferrié, qui est élu en 1922 à l'Académie des sciences, devient en 1923 commandant supérieur des troupes de transmissions. Promu général de division en 1925, il assurait à cette date la présidence de plus de vingt sociétés et commissions scientifiques, et, en 1930, une loi le maintenait en activité sans limite d'âge.

F. A.

ferromagnétisme

Propriété de certains corps susceptibles de devenir des aimants.

Propriétés essentielles

Depuis plus de 2 500 ans, l'attention des curieux de la nature a été attirée par cette propriété : ces corps attirent la limaille de fer et, suspendus à un pivot, s'orientent dans le champ magnétique terrestre. D'une façon plus précise, ces corps, appelés *ferromagnétiques*, acquièrent sous l'action d'un champ magnétique H une *aimantation* (moment magnétique par unité de volume) J qui peut atteindre une grande valeur et qui est une fonction compliquée de H et de la température T. Lorsque H devient très grand, J tend vers une limite J_s, appelée *aimantation à saturation* (*fig.* 1, courbe OABC). En général, J_s décroît quand la température s'élève, à partir d'une valeur Js_0 au zéro absolu, pour s'annuler à une certaine tempéra-

ture θ_f, dite « point de Curie* » (*fig.* 2, courbe *a*). En ce point, on observe aussi un maximum aigu de la chaleur spécifique.

Quand la température s'élève au-dessus de θ_f, les propriétés des substances ferromagnétiques deviennent alors analogues à celles des paramagnétiques.

Les exemples de ferromagnétisme sont nombreux et variés : métaux comme Fe, Co, Ni, Gd et leurs alliages, oxydes comme la magnétite, beaucoup de composés binaires du manganèse, etc. Le tableau suivant (en bas de page) donne des valeurs de Js_0 et de θ_f, en K.

Dans un corps ferromagnétique, l'induction magnétique $B = H + 4\pi J$ peut prendre des valeurs telles que le rapport $\mu = \frac{B}{H}$, appelé *perméabilité magnétique*, atteint des valeurs de plusieurs milliers. Cela veut dire que, pour une même excitation magnétique, un ferromagnétique conduit un flux magnétique μ fois mieux que le vide. Les ferromagnétiques concentrent et canalisent les flux magnétiques et jouent ainsi un rôle essentiel en électrotechnique, dans les machines tournantes et les transformateurs.

Les ferromagnétiques sont aussi caractérisés par une *hystérésis* importante* : leur aimantation, à une température T_a et sous un champ magnétique H_a, dépend de la façon dont a varié le champ avant de prendre la valeur H_a. En particulier si, après l'application d'un champ élevé, on ramène à zéro la valeur du champ, l'aimantation conserve une valeur J_r, appelée *aimantation rémanente.* Il faut exercer un champ antagoniste — H_c, appelé *champ coercitif*, pour l'annuler (*fig.* 1, courbe CDE). Ces propriétés sont utilisées dans les *aimants permanents.*

Ferromagnétisme d'un point de vue atomique

Les propriétés d'un corps ferromagnétique s'expliquent en assimilant ses atomes à de petits aimants doués d'un moment magnétique permanent. Au zéro absolu, ces moments atomiques sont alignés parallèlement les uns aux autres, dans le même sens (*fig.* 3, *a*). À mesure que la température s'élève, ils oscillent avec des amplitudes de plus en plus grandes sous l'influence de l'agitation thermique : la composante

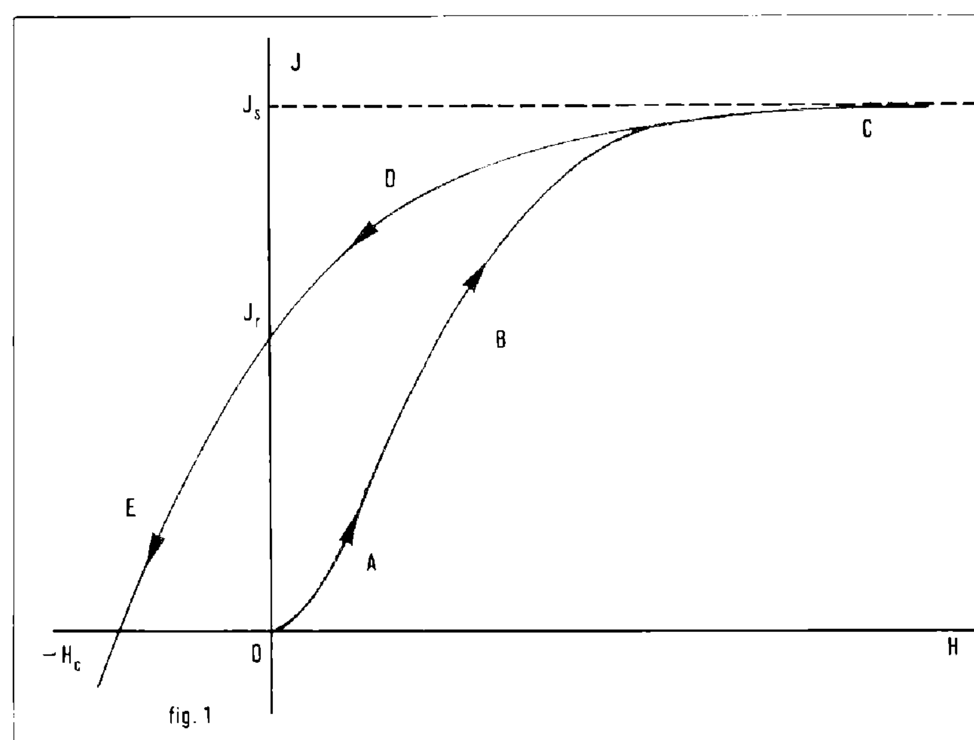


fig. 1

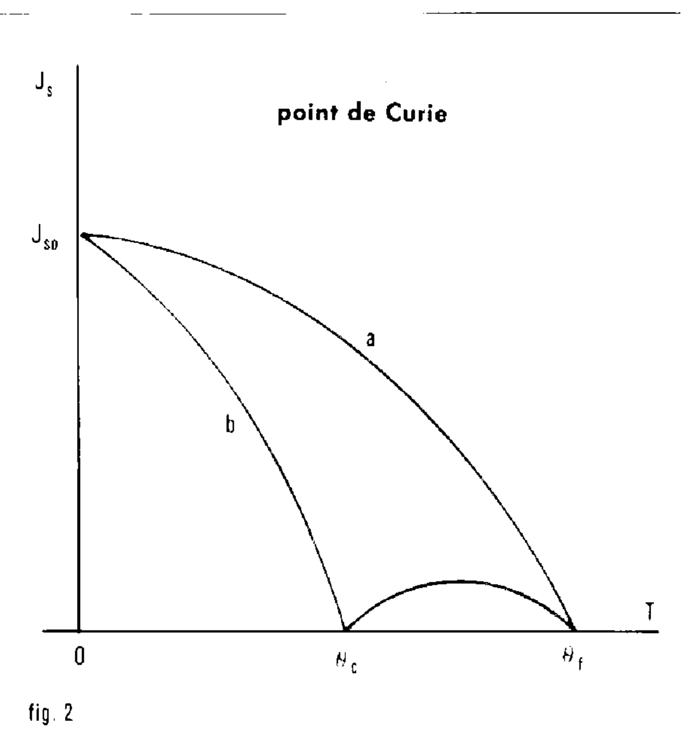


fig. 2

moyenne des moments atomiques dans la direction de l'alignement diminue et s'annule finalement au point de Curie θ_f. Au-dessus de θ_f, les moments atomiques prennent des orientations désordonnées (*fig.* 3, *b*).

Ces conceptions ont reçu une confirmation directe dès qu'on a appliqué la diffraction des neutrons à la cristallographie des ferromagnétiques. Ces études permettent de déterminer l'orientation et la grandeur des moments atomiques, et on a pu vérifier qu'à basse température les moments atomiques des métaux Fe, Co, Ni, Gd étaient effectivement parallèles entre eux. Mais on s'est aperçu aussi que des structures beaucoup plus compliquées existaient également.

Ferrimagnétisme et antiferromagnétisme

Dans certains composés, les atomes magnétiques se répartissent en deux familles, ou *sous-réseaux* : les moments magnétiques des atomes de l'un des sous-réseaux s'orientent suivant une certaine direction, tandis que les moments de l'autre s'orientent dans la direction opposée (*fig.* 3, *c*). Comme les deux sous-réseaux diffèrent par le nombre des atomes ou la grandeur de leurs moments atomiques, les aimantations résultantes des sous-réseaux sont différentes. Macroscopiquement, on observe une aimantation spontanée égale à leur différence. Ces substances sont appelées des *ferrimagnétiques.*

Il existe une grande variété de substances ferrimagnétiques : les ferrites spinelles, de formule Fe_2MO_4, où M = Mn, Fe, Co, Ni, Zn... ; les ferrites grenats, de formule $Fe_5M_3O_{12}$, où M est un élément des terres rares ; des composés tels que Mn_2Sb, etc. À la différence des métaux ferromagnétiques, beaucoup de ces corps sont d'excellents isolants électriques, utilisables dans des champs magnétiques à très haute fréquence, sans avoir à redouter l'effet d'écran des courants induits, d'où d'importantes applications.

Dans certains cas (MnO, FeO, FeF_2...), les deux sous-réseaux sont identiques, de sorte que leurs aimantations résultantes sont égales et opposées (*fig.* 3, *d*). L'aimantation macroscopique est nulle : la substance ne présente aucun ferromagnétisme apparent et se comporte comme un paramagnétique. La température de disparition de l'ordonnance régulière antiparallèle des moments atomiques est appelée *point de Néel** : il lui correspond un maximum de la susceptibilité magnétique et de la chaleur spécifique. Ces substances, appelées *antiferromagnétiques*, peuvent être considérées comme deux ferromagnétiques entrelacés, aimantés en sens inverse : on ne leur connaît aucune application.

La diffraction des neutrons a révélé en outre l'existence de beaucoup d'autres structures, souvent plus compliquées, mais de moindre importance, théorique ou pratique. Citons celle, assez simple, de l'*hélimagnétisme*, dans laquelle, d'un plan atomique au suivant, les moments atomiques tournent d'un même angle, décrivant ainsi un hélicoïde.

Théorie phénoménologique du ferromagnétisme

Le ferromagnétisme provient d'actions mutuelles entre moments magnétiques d'atomes voisins dans le réseau cristallin. P. Weiss a supposé que ces interactions étaient équivalentes à un champ magnétique fictif, le *champ moléculaire* H_m, proportionnel à l'aimantation $H_m = nJ$. Les propriétés d'un ferromagnétique se déduisent de celles d'un paramagnétique pur (sans interactions entre les moments atomiques) en remplaçant le champ appliqué H par la somme $H + H_m$ de celui-ci et du champ moléculaire. On trouve ainsi que l'ai-

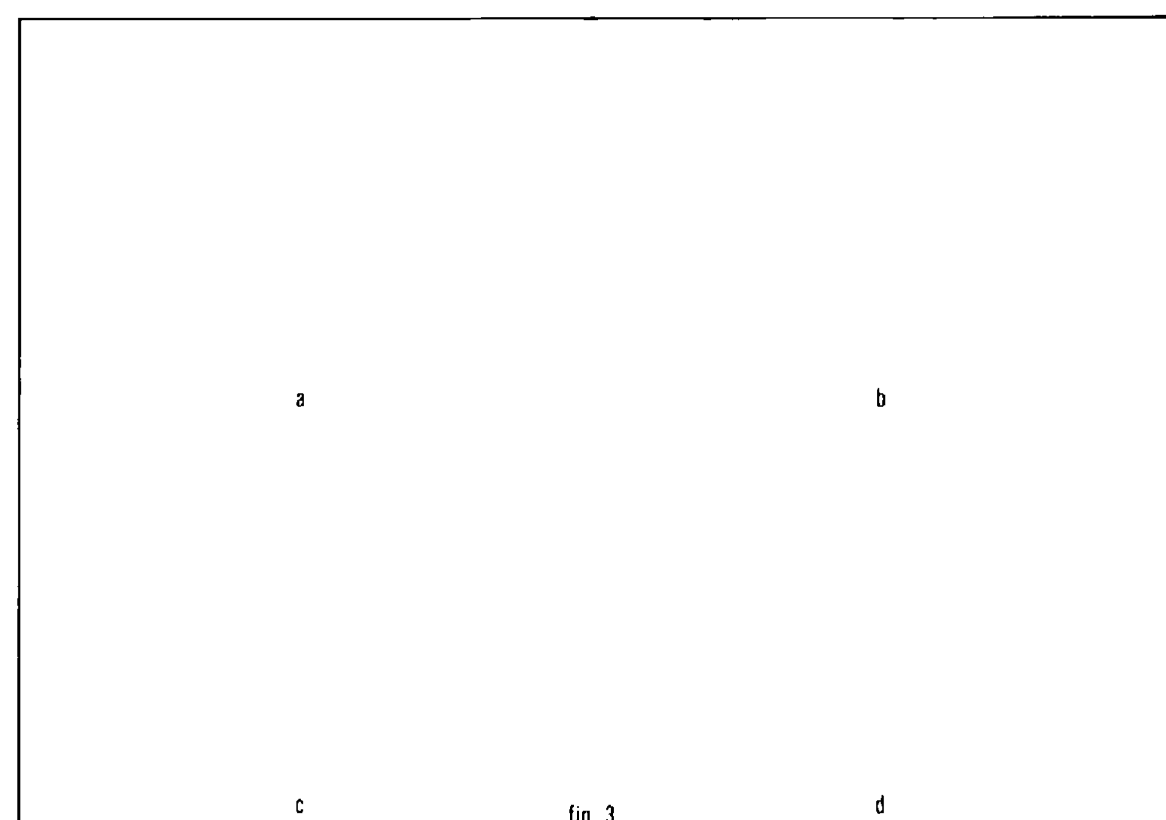


fig. 3

	Fe	Co	Ni	Gd	Fe_3O_4
J_{s0}	1 740	1 450	510	2 020	485
θ_f	1 043	1 403	633	289	848

mantation est donnée à haute température par $J = \frac{CH}{T - \theta}$, avec $\theta = nC$.

Elle devient infinie lorsque la température s'abaisse à la valeur θ, ce qui signifie qu'au-dessous de θ la substance s'aimante sous la seule action de son propre champ moléculaire : c'est ce qu'on appelle l'*aimantation spontanée*. Lorsque la température s'abaisse, l'aimantation spontanée, nulle pour $T = \theta$, croît régulièrement pour atteindre finalement au zéro absolu une valeur maximale correspondant au parallélisme de tous les moments atomiques.

En assimilant θ au point de Curie θ_f, et l'aimantation spontanée à l'aimantation à saturation, on explique simplement, quoique peu rigoureusement, les propriétés essentielles des ferromagnétiques. L'énergie de couplage, dite « de Weiss-Heisenberg », qui assure le parallélisme des moments atomiques malgré l'agitation thermique, est égale à 1/2 nJs_0 : elle atteint des valeurs de l'ordre de 10^9 à 10^{10} erg/cm^3.

On explique de la même manière les propriétés des ferrimagnétiques par l'intervention de deux champs moléculaires H_a et H_b, représentatifs des interactions, agissant le premier sur le sous-réseau A et le second sur B. En désignant par J_a et J_b les aimantations de A et de B, on pose :

$$H_a = n_{aa}J_a + n_{ab}J_b$$

et $H_b = n_{bb}J_b + n_{ab}J_a$.

Le ferrimagnétisme correspond au cas où n_{ab} est *essentiellement négatif* et grand en module par rapport à n_{aa} et n_{bb}, tandis que, dans les ferromagnétiques, n était *essentiellement positif.*

Au-dessus du point de Curie, la variation thermique de l'inverse de la susceptibilité magnétique d'un ferrimagnétique est représentée par une hyperbole au lieu d'une droite pour les ferromagnétiques. Quant à l'allure de la variation thermique de l'aimantation spontanée, elle est beaucoup plus compliquée pour les ferrimagnétiques que pour les ferromagnétiques : elle peut présenter un maximum ou même changer de signe *(température de compensation)*, lorsque J_a et J_b deviennent égaux et opposés (*fig.* 2, courbe *b*).

Aimantation technique

Il suffit d'un champ magnétique de quelques gauss pour désaimanter un échantillon de fer doux. La facilité de cette désaimantation paraît incompatible avec la grandeur du champ moléculaire, qui atteint plusieurs millions de gauss. En réalité, comme l'a supposé P. Weiss et comme l'expérience l'a confirmé, cette désaimantation n'est qu'apparente : l'intérieur de l'échantillon se subdivise en *domaines élémentaires*, dont l'aimantation est uniforme et égale en grandeur à l'aimantation spontanée. Les aimantations des différents domaines sont orientées suivant les différentes directions de l'espace de manière à donner une aimantation résultante macroscopique nulle.

L'aimantation d'un ferromagnétique dans un champ magnétique, ce qu'on appelle l'*aimantation technique*, consiste simplement à aligner dans la direction du champ l'aimantation des différents domaines.

La cause principale de la subdivision en domaines élémentaires réside dans l'existence d'une énergie considérable liée à l'aimantation et plus précisément au champ magnétique créé par cette aimantation : cette énergie ne demande qu'à se libérer par désaimantation. C'est ce qu'on appelle les *effets de champ démagnétisant.* Pour réduire ces effets, et même les annuler, il faut donner aux échantillons la forme de barreaux très allongés ou constituer un circuit magnétique fermé, un tore par exemple.

Énergie magnétocristalline

L'énergie d'un cristal ferromagnétique dépend de l'orientation de l'aimantation spontanée par rapport aux axes du cristal. Par exemple, dans le cas du fer, l'énergie est minimale lorsque J_s est parallèle à un des trois axes quaternaires et elle est maximale lorsque J_s est parallèle à un axe ternaire : la différence entre les deux est de l'ordre de $1{,}7.10^5$ erg/cm^3. Pour le nickel au contraire, l'énergie est minimale lorsque J_s est parallèle à un des quatre axes ternaires. Pour le cobalt, à la température ambiante, c'est l'axe sénaire qui est l'axe d'énergie minimale.

Les axes d'énergie minimale sont appelés *axes de facile aimantation.* Ils jouent un rôle important car, en l'absence de perturbations, les aimantations spontanées des domaines élémentaires s'orientent naturellement suivant l'un ou l'autre sens des axes de facile aimantation : c'est ainsi qu'un échantillon de fer désaimanté contient 6 familles de domaines élémentaires.

Les processus d'aimantation

Deux processus de variation de l'aimantation macroscopique sont possibles : les processus de *rotation* et de *déplacement de parois.*

Dans le premier, les frontières entre les domaines élémentaires restant fixes, l'aimantation spontanée tourne et se rapproche de la direction du champ appliqué. C'est un processus difficile à réaliser : dans le fer, il faut plusieurs centaines de gauss pour aligner J_s dans une direction autre que celle de facile aimantation. Il n'intervient donc que dans le voisinage de l'aimantation à saturation (*fig.* 1, courbe BC).

Dans les champs faibles (*fig.* 1, courbe OAB), les aimantations spontanées conservent une direction invariable, et les variations macroscopiques d'aimantation proviennent exclusivement des déplacements des frontières séparant les domaines élémentaires, ce qu'on appelle les *parois* : les domaines dont les aimantations sont les plus rapprochées de la direction du champ appliqué croissent en volume aux dépens des autres.

Ces parois ne sont pas de simples surfaces géométriques séparant les domaines adjacents, mais des espèces de murs, d'épaisseur finie (quelques centièmes de micron), à l'intérieur desquels l'aimantation spontanée tourne progressivement. Pour créer une paroi, il faut dépenser une énergie assez faible, qui est de l'ordre de 1 erg/cm^2. Pour déplacer une paroi dont la surface reste constante, il n'y a en principe aucune énergie à dépenser, ce qui explique la facilité de leurs déplacements.

Magnétostriction

La rotation de l'aimantation spontanée est accompagnée d'une déformation du cristal : c'est ce qu'on appelle la *magnétostriction.* Les déformations relatives sont de l'ordre de 10^{-5} à 10^{-4}. Les phénomènes sont parfois compliqués : par exemple, un cristal de fer s'allonge dans la direction de l'aimantation spontanée quand celle-ci est parallèle à un axe quaternaire, il se raccourcit quand elle est parallèle à un axe ternaire.

Inversement, une déformation élastique du réseau cristallin fait apparaître dans l'expression de l'énergie un terme qui dépend de l'orientation de J_s par rapport à la direction de la déformation. Par exemple, une traction appliquée à un échantillon de fer tend à créer un axe de facile aimantation dans la direction de la traction. C'est l'inverse pour le nickel.

Grains fins

Un ferromagnétique subdivisé en grains extrêmement fins, d'un diamètre de l'ordre du centième de micron, acquiert des propriétés curieuses. Comme les grains sont trop petits pour loger des parois, ils ne renferment qu'un seul domaine élémentaire, de sorte que leur moment magnétique M conserve une grandeur invariable vJ (v = volume du grain). Le grain possède alors généralement un axe de facile aimantation, donc deux orientations stables antiparallèles de M, séparées par une barrière d'énergie de hauteur W.

Si cette barrière d'énergie est de hauteur inférieure à l'énergie kT d'agitation thermique, le moment M saute spontanément d'une orientation stable à l'autre. Un ensemble de ces grains possède alors des propriétés très analogues à celles d'un paramagnétique pur, à cette différence près que le moment atomique est remplacé par le moment géant M, plusieurs milliers de fois plus grand qu'un moment atomique élémentaire : c'est le *super-paramagnétisme.*

Si la hauteur de la barrière est bien supérieure à kT, le moment M conserve son orientation primitive, aussi longtemps qu'un champ magnétique élevé n'agit pas sur lui : un ensemble de ces grains constitue un très bon *aimant permanent.* Cependant, lorsqu'on chauffe le grain au voisinage de son point de Curie, la hauteur de la barrière s'abaisse beaucoup, et le moment M est susceptible de changer d'orientation dans un champ magnétique faible, tel que le champ magnétique terrestre : il se bloque ensuite au refroidissement. C'est là l'origine de la *mémoire magnétique* des roches et des terres cuites, qui est à la base du *paléomagnétisme**.

Théorie des moments magnétiques et de leurs interactions

La théorie complète du ferro- et du ferrimagnétisme est un des chapitres les plus difficiles de la physique des solides. Beaucoup de points délicats restent à élucider et, de toute façon, la théorie ne prédit que des ordres de grandeur.

Considérons d'abord le moment atomique : il est lié à l'existence d'une couche électronique intérieure incomplète. Pour le groupe des terres rares, c'est la couche 4*f* : les moments atomiques de Gd et de Tb sont bien à peu près ceux que les règles de Hund permettent de prédire pour les ions trivalents. Pour les métaux Fe, Co, Ni,

appartenant à la première série de transition et possédant une couche électronique $3d$ incomplète, l'expérience montre que le moment orbital des électrons est presque complètement bloqué : le moment atomique est un moment de spin. Mais comme les moments atomiques à saturation de Fe et de Ni sont respectivement égaux à 2,2 et à 0,6 μ_B (μ_B = magnéton de Bohr), il faut en outre conclure que la couche $3d$ contient un nombre fractionnaire d'électrons. On l'explique par un chevauchement de la bande magnétique $3d$ et de la bande de conduction $4s$. Les électrons s'y partagent en remplissant les deux bandes jusqu'au même niveau : une bande peut donc contenir un nombre fractionnaire d'électrons.

La question des interactions est encore plus complexe. Il existe d'abord des interactions dues à des échanges d'électrons entre atomes voisins, un peu analogues à celles qui donnent naissance aux liaisons homopolaires, mais qui, au lieu de favoriser l'antiparallélisme des spins d'atomes voisins, favorisent le parallélisme. Dans les métaux des terres rares, des interactions se produisent aussi par l'intermédiaire de la couche $5s$ des électrons de conduction, qui se polarise. Dans les ferrites, il s'agit principalement d'actions de superéchange où les atomes d'oxygène, séparant deux atomes de métal, jouent un rôle de relais en changeant d'état d'ionisation : dans ce cas, les interactions sont en général négatives et favorisent l'antiparallélisme des moments atomiques des ions métalliques, en accord avec la théorie du ferrimagnétisme.

L. N.

📖 R. M. Bozorth, *Ferromagnetism* (New York, 1951). / L. F. Bates, *Modern Magnetism* (Cambridge, 1961). / E. Kneller, *Ferromagnetismus* (Berlin, 1962). / S. Chikazumi et S. H. Charap, *Physics of Magnetism* (New York, 1964). / A. Herpin, *Théorie du magnétisme* (P. U. F., 1968).

ferronnerie

Partie des arts décoratifs concernant le travail du fer forgé ou soudé.

On entend par ferronnerie les ouvrages de forge : grilles, balcons, rampes, pentures, à l'exclusion des objets comportant un mécanisme, qui relèvent de la serrurerie, et des outils qui rassortissent à la taillanderie. La ferronnerie s'est pratiquée dès les hautes époques. La Gaule y était experte. Elle disposait, pour préparer le métal, du martinet, lourde masse mue par l'énergie hydraulique. Le façonnage de toute pièce est conduit par le maître d'œuvre, qui la présente sous ses différentes faces, indiquant par son coup de marteau l'endroit où ses aides, armés du pesant marteau « à devant », vont frapper en cadence. Pour interrompre l'action des forgerons, le maître frappe l'enclume. Quelque développement qu'ait pris l'équipement mécanique, le ferronnier d'aujourd'hui continue souvent de pratiquer les méthodes traditionnelles.

Il ne subsiste rien, en pays français, d'antérieur au Xe s. Les églises de Paray-le-Monial en Bourgogne, d'Ébreuil en Bourbonnais, la basilique de Brioude ont gardé certaines pentures des XIe et XIIe s. Celles de la cathédrale du Puy, de la fin du XIe s., comptent parmi les plus décoratives. Dès cette époque, la ferronnerie, maîtresse de ses moyens, multiplie ces pentures pour consolider portes et coffres. On procède par soudure au rouge « blanc » des pièces juxtaposées ou placées bout à bout, les talons des deux éléments connexes étant amincis au préalable pour produire l'effet de continuité. La soudure suppose l'homogénéité du métal, contrairement à la brasure, qui interpose entre deux pièces de fer un métal tendre, laiton, étain, argent. Généralement, au XIIIe s. (portail de Sainte-Anne à Notre-Dame de Paris), les rameaux rapportés des pentures se terminent par une feuille trilobée, modelée en creux par étampage : l'étampe est un coin de fer trempé, gravé en creux de l'ornement prévu. La plaquette plate, posée sur ce coin, reçoit, à chaud, le martelage qui la modèle. C'est l'expérience du forgeron qui lui enseigne la « chaude » convenable : si elle est excessive, la pièce échappe au marteau, qui atteint l'étampe et peut la briser ; si elle est insuffisante, elle est rebelle au marteau, réclame une remise au feu qui rend sa forme indécise. Ces difficultés sont aujourd'hui résolues par le laminage, le marteau-pilon, la soudure autogène et la soudure électrique.

Comme tous les métiers d'art, la ferronnerie évoluera vers la commodité, abandonnant ses caractères originels de franchise et de propriété dans l'emploi des moyens. Jusqu'au milieu du XIIe s., elle a produit des enroulements de fers plats juxtaposés, cerclés d'embrasses soudées sur eux. Le XIIIe s. adopte les ornements floraux étampés. Certaines facilités apparaissent au XIVe s. : les rivets remplacent les embrasses, et les ornements de fer battu les parties étampées. Le fer battu représente une simplification du travail, l'extrémité d'une pièce étant seulement aplatie pour qu'y soit découpée, à chaud, la silhouette d'un fleuron. Le XVe s. inaugure l'emploi des ornements de tôle repoussée, dont la faible épaisseur facilite le rivetage aux gros fers. Une singulière éclipse s'accomplit en France au cours du XVIe s., alors qu'en Italie, en Espagne, en Allemagne la ferronnerie continue de s'épanouir.

Le style décoratif se détache en Italie du formalisme gothique, non sans en conserver certains détails ornementaux librement traités (grille de la chapelle du Conseil du Palais public de Sienne, 1436). Vers 1500, Nicolo Grosso forge les quatre élégantes lanternes simulant un petit temple à ordres antiques qu'a conservé le palais Strozzi, à Florence. L'école austro-allemande n'est pas moins habile. Elle compose, pour en entourer le tombeau de Maximilien Ier à Innsbruck, un réseau d'involutions d'une rare fantaisie, animé de fleurs, de feuillages, de cartouches et peuplé d'angelots (1568). La technique allemande obtient d'étonnants résultats. Dans la grille de clôture de l'église Sankt Ulrich d'Augsbourg, de 1588, les ornements de fer battu sont soudés aux gros fers. Comment des feuilles dont l'épaisseur varie d'un à deux millimètres ont-elles pu être fixées par soudure sur des fers beaucoup plus épais ? On l'ignore encore. Avec l'Allemagne du Sud, l'Espagne constitue le foyer le plus actif de la ferronnerie du XVIe s. Son style particulier, qui reste imprégné des souvenirs mauresques, emprunte à l'art gothique des détails ornementaux. Ses grilles de clôture sont généralement composées de registres superposés de légères tiges fuselées, ou balustrées (églises de Saragosse, de Tolède, de Burgos, cathédrale de Séville) ; la plupart des fenêtres des palais, voire des maisons particulières, sont protégées par des grilles dont le couronnement s'enrichit de motifs à personnages (maison des Coquilles, à Salamanque).

Le renouvellement de la ferronnerie française, dans la première moitié du XVIIe s., est bien éloigné de ces prouesses de virtuosité. Elle s'applique à des rampes d'escalier, à des balcons, à quelques grilles de communion. Leur décor, d'un classicisme très nu, représente en silhouette le balustre à large bulbe, terminé en deux volutes opposées supportant un tailloir. Ce formalisme s'enrichit toutefois de rosaces et de fleurons environnés d'involutions légères pour composer, au milieu du siècle, les beaux balcons de l'hôtel de Lauzun à Paris. Les célèbres grilles du château de Maisons-Laffitte, passées au musée du Louvre, ont été forgées d'après les *desseins* de Jean Marot vers 1645 ; elles présentent une particularité nouvelle : l'introduction, parmi les éléments forgés, de pièces fondues. Dès l'avènement de Louis XIV, le style décoratif affecte le caractère de grandeur qu'il gardera jusqu'à la Régence. La grille de clôture du château de Versailles, exécutée par Jean Gabriel Luchet en 1678, est formée de lances verticales dont l'alignement s'interrompt de temps à autre par un panneau stylisant un balustre ; l'amortissement de celui-ci, en deux volutes opposées, encadre le soleil emblématique. Rampes et balcons utilisent nombre d'ornements, monogrammes, écussons, couronnes, reliés par des branches fleuronnées (balcon de la cour de marbre, à Versailles, 1679, par Nicolas Delobel). Les grilles s'exécutent en trois parties qu'assemblent des rivets : le soubassement, meublé de quelque motif à l'antique d'où s'élancent des involutions symétriques, la grille même, faite de barres verticales, et le couronnement, qui tend à prendre une place prédominante (grille de chœur de la cathédrale d'Amiens, forgée de 1751 à 1768 par J. B. Veyren, dit Vivarais).

C'est en 1758 que Jean Lamour (1698-1771) achève le prestigieux ensemble de la place Stanislas à Nancy. Les barres verticales y sont reliées par de gracieux motifs de goût rocaille et cantonnées par des piédroits formés de quatre pilastres accolés. Jean Lamour utilisait les fers battus rivés, renforçant les angles de ses compositions par des fers d'épaisseur. Les grilles de l'ancien archevêché de Sens (1730) ou du chœur de Saint-Ouen de Rouen sont d'autres exemples des ouvrages de grandes dimensions qu'autorisent de nouveaux procédés élaborés dès le siècle précédent : assemblage par tenons et mortaises, ornements en tôle de fer repoussée au marteau. C'est toute une somme de savoir professionnel qu'apporte en Angleterre un Jean Tijou, qui y séjourne de 1689 à 1710, s'adaptant remarquablement au goût original dont témoigne l'admirable grille d'Hampton Court (1690). Dans les régions germaniques du Sud, l'art du fer exprimait avec le même bonheur le génie du baroque, notamment avec des grilles simulant une perspective (église Sankt Ulrich und Afra à Augsbourg).

Avec l'adoption générale du style « à la grecque », dans les années 1760, s'élabore une ferronnerie différente. À la fantaisie succèdent la règle et la

symétrie. Les fers sont polis, les traces des coups de marteau sont effacées. Des ornements de bronze s'introduisent dans les compositions et l'on assemble les barres à mi-fer, à la manière de la menuiserie médiévale (rampes d'entrelacs de Compiègne, du Petit Trianon, du Palais-Royal à Paris). Le mouvement ascensionnel des involutions en rinceaux est désigné d'un mot imagé : les rampes *à chiens courants*. Les grilles, elles, restent classiques : ainsi celle du palais de justice de Paris, chef-d'œuvre de Bigonnet (1785).

Le XIXe s., en France, n'a connu l'art du ferronnier que par les pentures du portail central de Notre-Dame de Paris, qu'exécuta Pierre Boulanger, le seul praticien que put trouver Viollet-le-Duc pour oser entreprendre un ouvrage alors considéré comme irréalisable. À cette époque triomphe la fonte, dont on fait les balcons et les rampes. Mais, au début du XXe s., Emile Robert (1860-1924), à Paris, appelle ses confrères à la rénovation du vieux métier. Par l'enseignement et par l'exemple (grilles d'entrée du musée des Arts décoratifs à Paris), il groupe une élite d'artistes : Edgar Brandt (1880-1960), Raymond Subes (1893-1970), Richard Desvallières. L'industrie suit la leçon, réalisant par les puissants moyens de l'outillage lourd, du laminoir au marteau-pilon, de véritables monuments de fer, interdits aux forces humaines.

G. J.

R. Subes, *la Ferronnerie d'art du XIe au XIXe siècle* (Ducher, 1928 ; nouv. éd., Flammarion, 1954). / R. Lecoq, *Ferronneries anciennes* (Massin, 1961). / M. de Fayet, *Ferronnerie espagnole* (Massin, 1969). / F. Kühn, *le Fer forgé* (Office du livre, Fribourg, 1973).

Ferry (Jules)

Homme d'État français (Saint-Dié 1832 - Paris 1893).

Introduction

Alors qu'il termine son droit et s'inscrit au barreau, il assiste avec indignation au coup d'État de 1851, à Paris. Pendant dix-huit ans, il sera un opposant au régime impérial, d'abord comme journaliste *(la Presse, le Courrier de Paris, le Temps, le Siècle)*, que de caustiques pamphlets (*le Manuel électoral*, 1863 ; *les Comptes fantastiques d'Haussmann*) mènent parfois en correctionnelle (procès des Treize), puis comme député au Corps législatif (1869).

Vers le pouvoir

Le 4 septembre 1870, Ferry est l'un de ceux qui conduisent le peuple parisien à l'Hôtel de Ville pour proclamer la république. Secrétaire du gouvernement de la Défense* nationale, il est délégué à l'administration du département de la Seine (6 sept.) avant de remplacer Étienne Arago comme maire de Paris (16 nov.). Lors des émeutes du 31 octobre et du 22 janvier 1871, il joue un rôle efficace pour protéger le gouvernement menacé. Mais les Parisiens reprochent le pain noir, « le pain Ferry » à celui qui doit veiller à un ravitaillement difficile par un hiver glacial.

De même qu'il avait vu venir la guerre, Ferry avait redouté l'insurrection de la Commune. Pour l'éviter, il avait demandé le retour de l'Assemblée à Paris. Au soir du 18 mars, il tentera en vain de reprendre l'Hôtel de Ville aux Fédérés.

Député des Vosges depuis le 8 février 1871, Ferry est nommé, le 24 mai, préfet de la Seine, mais la droite l'attaque (enquête sur le 18 mars). Il démissionne le 5 juin. Pendant un an (mai 1872-mai 1873), il va représenter la France à Athènes.

Lorsqu'il revient, après la chute de Thiers*, c'est pour combattre l'Ordre moral. Sa vigoureuse personnalité appelle naturellement son élection comme président de la Gauche républicaine. Élu le 20 février 1876 député des Vosges, département qu'il représentera à la Chambre jusqu'en 1889, il est de nouveau désigné comme président de la Gauche républicaine. Il vote avec les « 363 » et est réélu le 14 octobre 1877. En faisant adopter par ses collègues l'ordre du jour du 20 janvier 1879, Ferry contribue à la chute du cinquième cabinet Dufaure. Dans le cabinet Waddington du 4 février, il se voit confier le portefeuille de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, qu'il garde dans le 1er cabinet Freycinet du 28 décembre 1879 au 23 septembre 1880.

« Le rêve de Condorcet »

« Je me suis fait un serment. Entre toutes les nécessités du temps, entre tous les problèmes, j'en choisirai un auquel je consacrerai tout ce que j'ai d'énergie, tout ce que j'ai d'âme, de cœur, de puissance physique et morale, c'est le problème de l'éducation du peuple. » Ce serment, Jules Ferry le tiendra, et ce sera l'honneur de sa vie d'avoir doté la France d'un enseignement primaire accessible à tous. Dans le contexte d'une époque où l'Église catholique reste inféodée à la monarchie, Jules Ferry, qui n'est pas un sectaire, ne croit pas pouvoir laisser entre les mains de l'Église l'éducation populaire.

Dès son arrivée au gouvernement, il dépose un projet de loi qui élimine tout élément ecclésiastique du Conseil supérieur de l'instruction publique et des conseils académiques. Un second projet provoque plus de passion encore ; il restreint l'application de la loi de 1875 qui a accordé la liberté à l'enseignement supérieur. L'article 7 de ce projet, qui enlève aux membres des congrégations non autorisées le droit de diriger des établissements d'enseignement, soulève l'opposition des catholiques. Adopté le 9 juillet 1879 par la Chambre, l'article 7 est repoussé par le Sénat le 16 mars 1880. Mais les gauches de la chambre invitent le gouvernement à appliquer les lois relatives aux congrégations non autorisées : l'opposition se déchaîne tellement que Freycinet prend peur et se contente de la seule expulsion des Jésuites.

Quand J. Ferry lui succède à la tête du gouvernement (23 sept. 1880), il dissout 300 congrégations d'hommes non autorisées (3 000 membres). Poursuivant son œuvre scolaire, il étend aux jeunes filles le bénéfice de l'enseignement secondaire d'État (loi Camille Sée, 21 déc. 1880) et est à l'origine de la fondation à Sèvres d'une École normale supérieure de jeunes filles. Épaulé

Les Délégués des colonies en novembre 1892. Peinture de Frédéric Régamey. Salon de 1895. De gauche à droite : Chesse (Tahiti); Mager (Diégo-Suarez); Dussac (Nossi-Bé); un personnage inconnu de profil; Faymoreau (Mayotte); Jules Ferry (Annam et Tonkin); Soller (Guinée française); Cudenet (Nouvelle-Calédonie). |Musée des Arts africains et océaniens, Paris.|



Lauros-Giraudon

par l'action de ses amis, notamment par Ferdinand Buisson (1841-1932) et Jean Macé (1815-1894), il met en place un enseignement primaire, gratuit et obligatoire ; la loi du 16 juin 1881 établit la gratuité, les dépenses des écoles étant désormais à la charge des communes et de l'État. La laïcité et l'obligation sont votées le 28 mars 1882.

Au cours de l'existence du 1er cabinet Ferry (sept. 1880-nov. 1881), un important train de lois fondamentales sont votées : liberté de travailler les dimanches et jours de fêtes catholiques, de tenir une réunion publique sur simple déclaration préalable (30 juin 1881) ; surtout : liberté d'imprimer, d'éditer, de publier des périodiques, avec cependant le droit de réponse pour les particuliers (29 juill. 1881).

Gambetta tombé, puis disparu, Jules Grévy peut envisager la formation d'un gouvernement stable, fondé sur une large majorité obtenue par l'accord de l'*Union républicaine* et de la *Gauche républicaine* ; ce gouvernement est confié à Ferry, le 21 février 1883. Le deuxième cabinet Ferry va durer plus de deux ans. D'emblée, le président du Conseil, qui a repris le portefeuille de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, érige l'opportunisme en doctrine gouvernementale, s'attirant ainsi l'animosité de la gauche radicale, et plus particulièrement celle de Clemenceau*. En fait, l'opportunisme de Ferry est assez autoritaire. Sans doute n'obtient-il pas une réforme complète des institutions judiciaires, mais il reçoit le pouvoir de suspendre, pendant trois ans, l'inamovibilité des juges : l'épuration, exigée selon lui par l'attitude de nombreux magistrats lors de l'expulsion des congrégations, lui est ainsi facilitée (30 août 1883). Autre loi capitale : la loi municipale du 5 avril 1884 qui donne à toutes les communes (sauf Paris) le même régime et rend publiques les séances des conseils municipaux, encore que les droits de ces derniers restent limités par la tutelle préfectorale.

Le 21 mars 1884 est votée la loi sur les associations élaborée par Waldeck-Rousseau* et qui est le fondement du syndicalisme français. Quelques mois plus tard, malgré la résistance du Sénat, Alfred Naquet (1834-1916) obtient qu'on rétablisse le divorce (27 juill. 1884). Cette même année 1884 voit se multiplier les actes de laïcisation, telle la suppression des prières publiques à l'ouverture des sessions. Un projet de révision de la Constitution, mis sur pied par J. Ferry, est partiellement entériné par le Congrès : l'Assemblée interdit notamment qu'on propose la révision de la forme républicaine du gouvernement et qu'on élise à la présidence de la République un membre des anciennes familles régnantes ; en outre, l'inamovibilité de certains sièges sénatoriaux est abolie.

« Le Tonkinois »

Le 20 novembre 1883, J. Ferry passe le portefeuille de l'Instruction publique à Armand Fallières pour prendre celui des Affaires étrangères. Protagoniste de l'expansion coloniale, il croit y trouver un moyen de renforcer le prestige politique de la France et de ménager son avenir économique. Assuré de l'indifférence de Bismarck à l'égard du partage du monde, il complète l'œuvre commencée durant son premier passage au pouvoir (protectorat français sur la Tunisie établi par le traité du Bardo du 12 mai 1881). En 1883, il fait occuper Tamatave et Diégo-Suarez pour assurer la défense des intérêts français à Madagascar. Grâce à lui, la France se rend maîtresse du bas Congo et obtient de Léopold II un droit de préemption sur le Congo (avr. 1884). La pénétration française reprend depuis le Sénégal en direction du Niger.

Après l'assassinat du commandant Rivière (19 mai 1884), Jules Ferry obtient du Parlement le vote des crédits nécessaires à la conquête du Tonkin (29 déc.). Mais l'extension du conflit à la Chine, en l'obligeant à multiplier les envois de renforts et les demandes de crédits, déclenche contre lui une furieuse opposition, orchestrée par Clemenceau. Une dépêche du général L. A. Brière de l'Isle ayant annoncé que l'armée française avait dû évacuer Lang Son (29 mars 1885), l'opinion publique s'émeut exagérément. La séance du 30 mars à la Chambre est terrible : une demande de mise en accusation est déposée contre Jules Ferry, qui, n'ayant pu rallier la majorité, démissionne au milieu des cris hostiles.

Si les experts se calment, l'impopularité de Ferry reste intacte auprès de ses adversaires ; elle s'enfle même quand, courageusement, le député des Vosges se pose en ennemi décidé de Boulanger et du boulangisme*. Lors des élections présidentielles qui suivent la démission de Grévy (2 déc. 1887), Ferry n'obtient que 212 voix et doit se désister au second tour ; le 10 décembre, il est l'objet d'une tentative d'assassinat de la part d'un déséquilibré. Pis : lors des élections législatives de 1889, Ferry est battu en son fief de Saint-Dié par le candidat boulangiste. Cette amère déception est partiellement adoucie par l'obtention d'un siège de sénateur (Vosges), en janvier 1891.

Il vient d'être élu président de la Haute Assemblée (24 févr. 1893) et ses amis voient là le début d'une seconde carrière, quand la mort l'emporte brutalement (17 mars).

P. M. et P. P.

▶ *Empire colonial français / Indochine française / République (IIIe).*

M. Reclus, *Jules Ferry* (Flammarion, 1947). / L. Legrand, *l'Influence du positivisme dans l'œuvre scolaire de Jules Ferry* (Rivière, 1961). / F. Pisani-Ferry, *Jules Ferry et le partage du monde* (Grasset, 1962).

fertilité

Appliqué aux sols cultivés, ce terme signifie qu'il s'agit d'un sol, d'un terroir, d'une contrée fertiles. Dans chacun de ces cas, la notion de fertilité correspond à une production agricole abondante : la fertilité, c'est la puissance productrice du sol. Fertilité s'oppose, dans ce sens, à pauvreté, à faible production.

La fertilité est une qualité « relative », car elle se manifeste avec plus ou moins d'intensité suivant les opérations de production que l'agriculteur applique au sol qu'il travaille afin de le mettre en mesure de produire.

Variable suivant les sites géographiques, la fertilité peut également être sous la dépendance d'événements d'origine naturelle ou d'origine humaine, qui modifient son importance : c'est ainsi que la fertilité peut correspondre à une période de l'histoire d'une région. Elle peut être, à cet égard, de longue ou de courte durée suivant les opérations pratiquées : l'irrigation d'une région sèche y amène la fertilité, mais, pratiquée sans maîtrise de l'évacuation des eaux mises en œuvre, la stérilité peut en résulter, une période stérile succédant à une période fertile.

L'homme se préoccupe de la fertilité des terroirs soit pour exploiter, soit pour maintenir et exploiter, ou encore pour améliorer dans la mesure où il lui est possible d'intervenir à cet égard.

Il convient de distinguer entre *fertilité « naturelle »* et *fertilité « artificielle »* ou *« acquise »*, ce qui signifie : « créée par l'initiative humaine ».

Les études ayant trait à la fertilité des sols forment un chapitre important de ce que l'on appelait, au XIXe s., la *chimie agricole*, car elles furent, à l'origine, entreprises par les chimistes étudiant les phénomènes de croissance des végétaux et analysant, en particulier par les méthodes de la chimie minérale, les sols, les végétaux, les animaux et leurs interrelations éventuelles.

Ce furent, à l'origine, essentiellement les Européens — tels que Jean-Baptiste Boussingault et Justus von Liebig — qui, étudiant les sols d'Europe occidentale, sous climat tempéré, traitèrent de cet aspect du problème : « fertilité et analyse minérale ».

Appliquées à des terroirs anciennement cultivés et à des pratiques empiriques, résultant de l'expérience accumulée de générations d'agriculteurs, ces études mirent en évidence la nécessité de restituer aux sols qui en manquaient, ou plutôt qui n'en mettaient pas à la disposition des végétaux, les éléments « fertilisants » que les méthodes analytiques permettaient de doser. Ce fut, par l'analyse des cendres des végétaux, la première pratiquée, la mise en évidence des besoins en phosphore, potassium et calcium (éléments qui se trouvent aux plus hautes doses dans les cendres de la plupart des végétaux). Les besoins en azote ne furent précisés que plus tardivement. À la suite de ces travaux, l'entretien de la fertilité fut, pendant longtemps, obtenu par des restitutions de composés d'origines diverses apportant ces éléments : les « engrais ».

Les progrès de la chimie analytique firent, au début du XXe s., prendre conscience du rôle d'éléments minéraux qui, à bien plus faibles doses, jouent également leur rôle dans la fertilité des sols, et dont la présence, ou l'absence, et la mise à disposition conditionnent également l'importance des récoltes. Ce fut la *période des oligoéléments*, dont le champ d'application s'étend de plus en plus, sur toutes les terres cultivées et sur tous les continents.

Parallèlement, en face de cette évolution des connaissances ayant trait à cet aspect de la fertilité, et de l'extension de leur application, il convient de noter que, bien avant l'intervention de l'analyse chimique, la matière organique des sols était, sous le nom d'*humus*, considérée comme un facteur de fertilité, et une relation quantitative tendait à dominer cet aspect du problème.

D'où l'apparition, à propos de l'entretien de la fertilité, de deux courants d'opinion qui divisent encore à la fois agronomes et praticiens : cer-

tains pensent ne pouvoir agir sur la fertilité que par l'apport de *produits « minéraux »*, en *restitution* aux sols cultivés ; d'autres considèrent l'humus comme étant simultanément le résultat, le résidu d'une situation antérieure et le milieu dans lequel s'élaborent, par voie microbienne et fongique, les *facteurs « organiques »* de croissance qui participent à la production, à la fertilité.

Entre ces deux tendances se trouve évidemment une attitude mixte, à la fois chimique, pour les restitutions, et bactériologique, pour les fermentations de la matière organique ; elle paraît rendre compte, avec davantage de vraisemblance et de rigueur scientifique, des caractères des sols fertiles.

Il convient d'ajouter que, à propos plus particulièrement de l'azote, dont l'atmosphère regorge, mais dont les sols ne sont pas toujours pourvus, les bactériologistes ont mis en évidence l'existence d'une microflore fixatrice d'azote qui, dans les sols fertiles, joue un rôle non négligeable, à condition bien entendu qu'ils soient pourvus des autres éléments. Le travail du sol, le renouvellement de ses surfaces en contact avec l'atmosphère améliorent la fixation « microbienne » de l'azote de l'air et, partant, la fertilité. Celle-ci ne dépend pas seulement de l'apport ou de la présence, dans les sols, des facteurs « chimiques » et « biologiques ». Il convient aussi que les mécanismes qui président à la nutrition radiculaire des végétaux puissent fonctionner : l'état physique du sol, l'épaisseur de la couche dans laquelle s'installent les racines, le niveau de l'eau dans le sol, ou plutôt la surface de séparation de l'eau et de l'air dans le sol, sont également des facteurs de fertilité ou de pauvreté quant aux récoltes obtenues.

La fertilisation consiste à maintenir ou améliorer la fertilité, mais celle-ci se dégrade suivant diverses circonstances :
— les unes en raison du climat : par exemple, les pluies abondantes du climat méditerranéen lessivent les sols de cette région, entraînant les produits solubles avant que les végétaux en aient tiré parti ;
— les autres en raison d'un déséquilibre entre, d'une part, les réserves du sol et ce que l'homme leur a ajouté et, d'autre part, les prélèvements, les exportations des récoltes.

Si, dans ce dernier exemple, les prélèvements sont inférieurs aux apports, le sol s'enrichit et son *potentiel de fertilité* s'accroît. Cela peut se produire dans un pâturage que l'on transforme en labour. Pendant la période de pâturage, il y a en général accroissement de la teneur en azote du sol. Cet élément sera utilisé dans la période des labours.

La fertilité est donc un capital sur lequel on fait des prélèvements et une trésorerie qui reçoit et qui donne.

L'évolution de la fertilité est également dépendante des méthodes d'organisation de la production. Les *monocultures* sont plus exigeantes, car leurs prélèvements d'éléments minéraux, constamment renouvelés dans une proportion constante, récolte après récolte, tendent à déséquilibrer les réserves d'éléments utiles du sol. Par contre, les *assolements** de la polyculture, succession de productions différentes sur un sol donné, ménagent davantage les déséquilibres éventuels et préservent plus longtemps les potentiels de fertilité naturelle.

Pour maintenir ou améliorer la fertilité, c'est-à-dire agir à l'inverse de la démarche de l'*agriculture minière*, les agriculteurs se trouvent devant plusieurs types d'intervention sur les sols qu'ils travaillent :
— la démarche purement minérale, travaillant comme en présence d'une comptabilité analytique et conduisant à restituer aux sols ce qu'ont emporté les récoltes qu'ils ont portées. L'analyse chimique y fait régner ses lois, et cela revient à établir un équilibre comptable « entrées et sorties » des éléments ou radicaux fertilisants. Cette démarche a fourni d'excellents résultats, et nombre d'agronomes contemporains s'en tiennent à cette méthode d'entretien de la fertilité ;
— une démarche différente anime d'autres agronomes et d'autres agriculteurs ; elle vise à développer et entretenir dans les sols la présence et l'évolution de matières organiques en quantités variables suivant les climats et les méthodes de culture ; cette évolution intervenant, tant par les micro-organismes qui la provoquent que par les produits qui en résultent, sur la vitesse de croissance des végétaux, sur le coefficient d'assimilation des produits fertilisants mis en œuvre et, souvent sinon toujours, sur les caractéristiques organoleptiques et nutritionnelles des produits élaborés.

Ces deux démarches engendrent deux doctrines, quant aux commentaires sur la fertilité, parfois opposées dans des polémiques de techniciens, mais qui, en réalité, sont complémentaires. En effet, le sol qui porte les récoltes, même avec apport strictement minéral, conserve les résidus non exportés qui, généralement, fermentent et disparaissent dans l'intervalle de deux récoltes consécutives. Il y a toujours, dans les facteurs de fertilité, l'intervention de « fermentation » au sein du sol. Quand ces résidus enfouis ne fermentent pas dans cet intervalle, les rendements ne tardent pas à s'en ressentir : la fertilité est compromise.

Indépendamment de ces facteurs ayant trait aux apports nutritionnels tant minéraux qu'organiques, il y a lieu de préciser que l'initiative humaine s'exerce également par aménagement du milieu dans lequel se développent les racines, facilitant leur développement, par exemple par l'ameublissement (labours superficiels ou profonds, sous-solage, pulvérisation, sarclages), qui améliore la circulation conjointe de l'air et de l'eau dans la couche arable.

L'air, l'eau, l'ameublissement contribuent, à des titres divers, à la fois au développement des racines et au développement des fermentations de la matière organique, au point que l'on a pu rechercher une relation entre l'activité « fermentaire » d'un sol et sa fertilité et que, dans certains climats où les fermentations sont saisonnièrement paresseuses, l'ensemencement « bactérien » du sol a acquis droit de cité.

Il faut souligner que le sol, absorbant les apports minéraux, fermentant les apports ou résidus organiques, se comporte comme un atelier de fermentations, sur les processus desquelles se branchent les croissances végétales. Les sols fertiles fermentent, et digèrent davantage et mieux que les sols pauvres ; cela conduit à raisonner et organiser le travail du sol, et les apports qu'on y incorpore, comme s'il s'agissait de conduire une fermentation, avant d'obtenir une récolte.

J. K.

Quelques grands agronomes

Jean-Baptiste Boussingault, *v.* DUMAS *(Jean-Baptiste).*

Albert Demolon, *agronome et biologiste français (Lille 1881 - Paris 1954). Directeur au Centre national de recherches agronomiques de Versailles (1927-1946), il est l'auteur de travaux sur les végétaux, la pédologie, ainsi que sur l'action du soufre et des colloïdes en botanique. (Acad. des sc., 1946.)*

Albert Howard, *agronome britannique (Bishop's Castle, Shropshire, 1873 -* id. *1947). Conseiller agricole des États de l'Inde centrale, il a publié un* Testament agricole *(1940).*

Justus von Liebig, *v.* DUMAS *(Jean-Baptiste).*

E. John Russell, *agronome britannique (Frampton, Gloucestershire, 1872 - Goring, Oxfordshire, 1965). Leader incontesté de la recherche agronomique, il fut directeur du centre expérimental de Rothamsted de 1912 à 1943. Parmi ses ouvrages, consacrés à l'agronomie générale, on peut citer* Soil Conditions and Plant Growth *(1912).*

Selman Abraham Waksman, *microbiologiste américain. V.* BACTÉRIOLOGIE. *Spécialiste de la microbiologie des sols, il a publié un ouvrage fondamental sur l'humus :* Humus *(1936).*

📖 J.-B. Boussingault, *Agronomie, chimie agricole et physiologie* (Bechet, 1844 ; 2 vol. ; 3e éd., Gauthier-Villars, 1891 ; 8 vol.). / J. von Liebig, *Chemische Briefe* (Heidelberg, 1844 ; trad. fr. *Lettres sur la chimie*, Masson, 1847). / E. J. Russell, *Soils Conditions and Plant Growth* (Londres, 1912 ; 9e éd., 1961 ; trad. fr. *les Conditions du sol et la croissance des plantes*, Flammarion, 1924). / A. Howard, *Agricultural Testament* (Oxford, 1940 ; trad. fr. *Testament agricole*, Vie et Action, Marcq-Lille, 1940). / A. Demolon, *Principes d'agronomie*, t. I : *Dynamique du sol* (Dunod, 1956).

Fès

En ar. FĀS, v. du Maroc ; 260 000 hab.

Fès est la cité du Maroc la plus chargée d'histoire, mais aussi l'une des grandes villes du pays dont l'accroissement démographique récent est le plus faible : 145 000 habitants en 1936, 180 000 en 1952, 216 000 en 1960, dont 9 000 étrangers. Le taux de croissance de 2 p. 100 entre 1936 et 1960 a été inférieur au croît naturel. Sa situation fait de Fès le centre de gravité du quart nord-ouest du Maroc, secteur le plus humide et le plus peuplé, au cœur du bassin du fleuve Sebou, en bordure de la riche plaine du Saïs, au carrefour des routes menant à l'est vers Oujda par le seuil de Taza, au nord vers Tanger par le pré-Rif et le Rharb, à l'ouest vers Meknès et Rabat, au sud vers le Tafilalet (Tāfīlālt) par Boulemane ou Azrou. Le site de la ville de Fès est celui d'une vallée encaissée, celle de l'oued Fès, échancrant le rebord du plateau du Saïs, dont les calcaires régularisent le débit des sources dont l'abondance et la régularité ont compté parmi les avantages permanents de l'agglomération.

La ville aurait été fondée par Idrīs Ier en 789, mais c'est son successeur, Idrīs II, qui, à partir de 808, en entreprit vraiment l'organisation, fixant sur

la rive gauche de l'oued Fès deux mille familles réfugiées de Tunisie et sur la rive droite huit mille familles expulsées d'Espagne. Il fit ainsi du quartier des Kairouanais et du quartier des Andalous les deux noyaux de Fās al-Bālī et donna à la ville, avec ses palais, ses mosquées, ses medersas et ses souks, les fondements de son rayonnement politique, religieux, intellectuel et commercial. Au XIIIe s., les Marīnides, se jugeant à l'étroit sur les versants de l'oued Fès, élevèrent, sur un plateau plus à l'ouest, une ville « nouvelle », Fās al-Djadīd, avec vastes palais et casernes, auprès desquels, dans le mellāḤ, les Juifs vinrent chercher protection. Les XIVe et XVe s. virent l'épanouissement de la ville, qui aurait compté plus de 120 000 habitants. Le choix de Marrakech comme capitale par les Sa'diens, celui de Meknès par Mūlāy Ismā'īl ternirent aux XVIe, XVIIe et XVIIIe s. cet éclat qu'au siècle suivant les sultans 'alawītes rendirent à leur ville.

C'est à Fès que fut signé le 30 mars 1912 le traité de protectorat. À partir de 1926, la ville nouvelle s'étala à l'ouest de Fās al-Djadīd. Après la Seconde Guerre mondiale, l'afflux des populations du Moyen Atlas et surtout du Rif et le souci de résorber les bidonvilles amenèrent à créer une nouvelle Médina au nord de Fās al-Djadīd. Sous le protectorat, le transfert du commandement politique et économique vers Rabat et Casablanca, la préférence donnée à Meknès comme centre militaire et capitale de la colonisation rurale, le déclin de l'artisanat, l'effacement de la langue arabe devant le français maintinrent Fès à l'état de ville-musée. Après 1956, les pouvoirs publics se préoccupèrent de réanimer la « deuxième capitale » du pays, spécialement en favorisant le développement de l'industrie et du tourisme.

En 1965, Fès fournissait 10 p. 100 de la production industrielle du Maroc et comptait alors 21 000 artisans (le double de 1939), soit 30 p. 100 des effectifs du pays, et 4 500 ouvriers de l'industrie moderne. Dans l'artisanat, rénové après la Seconde Guerre mondiale, la première place est tenue par le textile (filature et tissage, fabrication de tapis, de brocarts...), devant les métiers du cuir et la dinanderie.

L'industrie moderne, longtemps représentée surtout par les secteurs agricole et alimentaire (minoterie, huilerie, conserverie, brasserie...), s'est développée principalement à partir de 1960, dans le cadre du premier plan quinquennal, avec l'assistance de l'État, qui créa la COFITEX, filature de coton et de fibranne, et trois usines de tissage dues à l'initiative privée. Cependant, la bourgeoisie de Fès continue de préférer orienter ses investissements vers la place de Casablanca ou de pousser ses enfants vers les hautes charges de l'État à Rabat. Deux quartiers industriels, 'ain Qadūs et surtout al-Dokārāt, se sont développés au nord-ouest de l'agglomération, au voisinage de la voie ferrée et de la route vers Meknès.

L'équipement hôtelier a été amélioré : la capacité d'hébergement est passée en quelques années de 420 à 1 600 chambres. Le merveilleux panorama sur Fās al-Bālī et le pittoresque sans égal de ses souks et de ses ruelles, la beauté de ses mosquées, de ses medersas et de ses palais contribuent à maintenir le prestige de « Fès, ville impériale ». Mais le tourisme ne suffira pas à satisfaire les demandes d'emploi d'une agglomération de près de 300 000 âmes.

La véritable vocation de Fès n'est-elle pas plutôt de devenir la capitale des pays du Sebou, c'est-à-dire la grande métropole d'équilibre du Nord marocain, exerçant son commandement du Rharb au Moyen Atlas, du Rif au Plateau central ?

J. L. C.

Fès, ville d'art

Fès conserve deux monuments remarquables érigés à l'époque des Idrīsides (789-974), la mosquée Qarawiyyīn (857) et la mosquée des Andalous (859-860), mais ces édifices n'ont aujourd'hui presque plus rien de leur physionomie primitive. Le second a été reconstruit par les Almohades. Au premier, les Almoravides ont donné, entre 1135 et 1142, l'essentiel de son décor et son plan : cour rectangulaire, plus large que profonde, salle de prière à nombreuses nefs parallèles à la façade, coupées par une travée axiale qui porte une série de coupoles ornées de stalactites alternant avec des coupoles nervées. On doit signaler leurs portes bardées de fer, avec de beaux marteaux, qui fixent déjà un type appelé à se perpétuer, et leurs splendides chaires à prêcher (minbar). L'une (mosquée des Andalous), faite en 980 dans le style fāṭimide, est le plus ancien meuble de ce genre après celui de Kairouan ; l'autre (Qarawiyyīn), un peu plus récente, est d'inspiration espagnole.

En 1276, l'extension de la cité incite les Marīnides à créer, à l'ouest de la première, une ville nouvelle, Fās al-Djadīd, ou Fès la Neuve, enfermée dans une double enceinte. Les trois portes qui l'ouvrent ont un intérêt presque égal à celles de Rabat et de Marrakech. La Grande Mosquée de Fès la Neuve, avec sa cour rectangulaire, ses sept nefs perpendiculaires à la façade, sous plafonds et toits de tuile, ses arcs en fer à cheval, sa travée axiale et son transept qui longe le mur du fond, annonce l'ordonnance des mosquées Lālla Zhar (1358), Charābliyyīn et Abū al-Ḥasan (1341). Par contre, la Mosquée Rouge (al Hamrā'), également du XIVe s., avec ses cinq nefs, son entrée axiale, sa cour carrée, dévoile une influence de l'école de Tlemcen.

Déjà les Almohades avaient importé au Maghreb, avec un immense succès, les madrasa orientales (madrasa : université). Décorés avec goût et variété, ornés en particulier d'excellentes pièces de menuiserie (linteaux, consoles et parements de cèdre), ces établissements, nombreux à Fès, sont une des plus belles parures de la cité. Malgré leur qualité, les madrasa MiṣbāḤiyya (1346), Ṣahrīdj (1321) et Aṭṭārīn (1342) — cette dernière avec ses portes de bronze, son lustre pyramidal à décor gravé et ses colonnes fluettes, une des œuvres les plus parfaites de l'époque — cèdent la première place à la monumentale madrasa Bū'Ināniyya. Construite de 1350 à 1357, école et mosquée (avec un minaret et un remarquable minbar), la madrasa Bū'Ināniyya, dont les deux coupoles et la cour centrale peuvent être une transposition occidentale de la madrasa à iwān de Syrie et d'Égypte, est le dernier grand chef-d'œuvre de l'art hispano-moresque.

Après une longue période de relatif abandon, Fès connaît un nouvel essor architectural sous la direction de la dynastie 'alawīte. En 1670, un ancêtre de la dynastie entreprend la medersa Sharrāṭīn dans l'ordonnance classique, mais en donnant une place plus grande aux logements des étudiants. Cette même année, il fait édifier un pont sur le Sebou, en amont de la ville. La tradition des fondouks (funduk), à la fois hôtelleries et bazars, illustrée dès le XIVe s. (fondouk Chammain), se perpétue jusqu'au XVIIIe (fondouk al-Nadjdjarīn). Si les anciens palais ont été défigurés, il subsiste à Fès de belles maisons particulières, dont les plus anciennes datent des XIIIe et XIVe s. Elles sont construites selon un modèle unique, avec cour centrale encadrée par des galeries sur lesquelles ouvrent les chambres, et ornées de pavements et de revêtements de mosaïques de faïence, de plâtres et de bois sculptés. Leurs jardins intérieurs (riyād) constituent un de leurs plus grands charmes. Fès est également célèbre pour ses tissus, surtout pour ses brocarts et ses broderies, dont ne subsistent malheureusement que des échantillons récents.

J.-P. R.

▶ *Maroc.*

H. Terrasse, *l'Art hispano-mauresque des origines au* XIIIe siècle (Van Oest, 1936) ; *la Mosquée Al-qaraouiyin à Fès* (Klincksieck, 1968). / G. Marçais, *l'Architecture musulmane d'Occident* (Arts et métiers graphiques, 1955).

festivals de cinéma

▶ CINÉMA.

festivals de danse

Le plus ancien festival international de danse (classique et moderne) est le festival de Jacob's Pillow (Massachusetts, États-Unis). Créé en 1933 par le danseur Ted Shawn (1891-1972), il a lieu tous les ans dans le cadre d'une université d'été.

Le festival international de danse de Paris, créé en 1963 et dirigé depuis sa création par Jean Robin, est un festival officiel patronné par les ministères des Affaires culturelles et étrangères. Il reçoit, en général, tous les ans (nov.-déc.), cinq troupes représentant cinq pays différents. Son but est de montrer les diverses tendances de la danse dans le monde et de faire connaître le répertoire des compagnies invitées. À l'issue de chaque rencontre, un jury décerne des « étoiles d'or » (aux meilleurs danseur et danseuse, ballet, décorateur, compositeur, compagnie). Festival jusqu'alors uniquement consacré à la danse, il s'inscrit à partir de 1972 dans le cadre de manifestations artistiques plus larges (festival d'automne de Paris).

Les festivals de Gênes-Nervi (créé en 1955 et animé par Mario Porcile), des Deux Mondes (Spolète) [créé en 1958 par Gian Carlo Menotti], de Monte-Carlo (créé en 1966) sont des festivals de ballet d'audience internationale qui réunissent en été les plus grands noms de la danse. Certains autres festivals, tels ceux de Grenade (créé en 1954 ; le plus important des festivals espagnols), de Santander (créé en 1952), d'Édimbourg (créé en 1947), consacrés au théâtre et à la musique, font une large place à la danse et reçoivent les troupes et les artistes les plus renommés.

Des programmes importants de ballet et de folklore sont présentés aux festivals d'Athènes, de Baalbek (Liban), d'Hammamet (Tunisie), de Dubrovnik (Yougoslavie), tandis que des concours de danse ont lieu chaque année à Varna (Bulgarie) et à Moscou (depuis 1970).

Sur le plan national, les festivals d'Orange (centenaire), de Lyon (créé en 1946), d'Avignon (créé en 1947), de Besançon (créé en 1948), outre les grands orchestres et les ensembles instrumentaux, accueillent les grandes troupes de ballet et de jeunes espoirs de la danse.

Le festival international d'art contemporain de Royan (créé en 1964) laisse une place particulière au ballet expérimental (M. Béjart).

Les festivals de Brantôme (créé en 1958 par Jacqueline Rayet, danseuse étoile de l'Opéra de Paris et ayant lieu dans la grotte du *Jugement dernier*) et des Baux-de-Provence (créé en 1962 sous l'impulsion des danseurs Françoise et Dominique Dupuy) reçoivent chaque année un public de plus en plus nombreux, tandis que le festival du Marais (créé en 1962), s'accompagnant d'un plan de rénovation mis en œuvre par un groupe de jeunes pour sauvegarder le Paris historique, accueille dans les hôtels du Marais, outre des programmes de musique et de théâtre, les troupes les plus représentatives du ballet contemporain.

H. H.

festivals de musique

Appliqué à la musique, le mot *festival* désigne, pour l'essentiel, une série de concerts ou de représentations lyriques, de caractère exceptionnel, tant par la périodicité que par la qualité exemplaire de l'interprétation, et se renouvelant selon un cycle plus ou moins régulier.

Introduction

On a pu voir dans les jeux Olympiques de la Grèce antique — qui, aux épreuves athlétiques, associaient les concours de tragédies, d'aulos et de cithare — la forme première des festivals.

En fait, c'est à la fin du XVIIe s., en Angleterre, qu'apparaît pour la première fois le mot *festival*, appliqué aux manifestations musicales organisées annuellement depuis 1698 par la *Corporation of Sons of the Clergy* et qui se prolongeront, avec des œuvres spirituelles de Purcell et de Händel, jusqu'en 1843.

Nous trouvons également, toujours en Angleterre, en 1724, le célèbre *Three Choirs Festival* (réunion de Gloucester, Hereford et Worcester) ; en 1768, les *Birmingham Musical Festivals* ; en 1791, les *York Musical Festivals*, ces deux derniers ayant été, eux aussi, presque exclusivement consacrés, de 1768 à 1829, aux œuvres de Händel.

À Londres, des festivals dédiés à ce maître réunirent jusqu'à un millier d'exécutants. En Autriche apparaissent en 1772, à Pâques et à Noël, les *Académies musicales* de la Société des compositeurs, dédiées aux oratorios.

Durant le XIXe s., c'est en Allemagne que les festivals ont pris une extension particulière, à partir de 1810, année où fut donnée, en l'église de Frankenhausen, *la Création* de Haydn, sous la direction de L. Spohr, qui avait écrit un *Concerto* de clarinette pour la circonstance.

D'autres festivals eurent lieu également à Hanovre (1817), Helmstedt (1820), Quedlinburg (1820, 1824), etc. En Autriche, c'est à Vienne, dès 1813, depuis la fondation de la Société des amis de la musique, que des concerts réguliers furent organisés, où seront créés les oratorios de Mendelssohn *Paulus*, en 1839, et *Elias*, en 1847, avec 800 à 1 000 musiciens et chanteurs.

Enfin, en 1817, on voit naître dans les trois villes hanséatiques, Lübeck, Hambourg et Brême, l'idée de fêtes musicales organisées en commun. Cette formule sera reprise : par l'association *Elbmusikfest* (Magdeburg, Zerbst, Halberstadt, Nordhausen, Dessau) ; par les festivals de *Saxe-Thuringe* (en 1829, *Samson*, de Händel, sous la direction de Spontini) ; par les *Festivals du Bas-Rhin*, qui, de 1817 à 1922, accueillirent Mendelssohn, Liszt, Brahms, R. Strauss, H. Richter et, en 1922, Abendroth.

Bayreuth, Salzbourg

Spécialement érigé pour les représentations des ouvrages de Wagner, le théâtre de Bayreuth a été inauguré le 13 août 1876.

D'abord assez intermittente, son activité s'est développée depuis le XIXe s., et les plus grands interprètes, les chefs les plus prestigieux, de Hans Richter et Felix Mottl à W. Furtwängler et H. von Karajan, ont constamment assuré la qualité exceptionnelle des représentations.

À un an près aussi ancien, le festival de Salzbourg n'est pas moins célèbre. Il doit son origine à une fête musicale organisée pour l'érection du monument Mozart en 1842.

Le premier festival eut lieu en 1877, un an après l'ouverture de celui de Bayreuth ; et de nos jours il rivalise avec lui par l'éclat de ses représentations, qui d'ailleurs accueillent d'autres maîtres que Mozart : Beethoven, Gluck, Rossini, Wagner, R. Strauss, G. Fauré, Alban Berg.

De même qu'à Bayreuth, tous les grands chefs ont participé aux solennités salzbourgeoises : R. Strauss ; Fr. Schalk, 1922-1931 ; Bruno Walter, 1925-1953 ; Cl. Krauss, 1926-1953 ; H. Knappertsbusch, 1929-1955 ; O. Klemperer, 1933 ; F. von Weingartner, 1934-1936 ; W. Furtwängler, 1937-1954 ; K. Böhm, 1938-1959 ; H. von Karajan, enfin. Parmi les étrangers, deux Français, P. Monteux et I. Markévitch, l'Anglais sir Th. Beecham, Toscanini représentant l'Italie, L. Bernstein, l'Amérique, J. W. Mengelberg, la Hollande, E. Ansermet, la Suisse.

Quant aux chanteurs, nous citerons, parmi les plus réputés : Lotte Lehmann, K. Flagstad, J. Greindl, M. Ivogün, G. Jouatte, Ritter Ciampi, Lotte Schöne, El. Schumann, E. Schwarzkopf, I. Seefried, Th. Stich-Randall, R. Tauber.

Depuis 1946, un élan nouveau

La période consécutive au second conflit mondial a été marquée, dans toute l'Europe, par une extraordinaire prolifération des festivals.

En France, où, de 1918 à 1940, on ne connaissait guère, en fait d'activités musicales d'été, que les « saisons » de villes d'eaux, seul le festival de Strasbourg, fondé en 1932, mérite d'être cité.

En 1947, c'est Avignon qui donne l'élan, lequel se propagera, en 1948, à Aix-en-Provence et à Besançon, en 1949 à Lyon-Charbonnières, en 1950 au « Mai » de Bordeaux.

Puis ce furent successivement : 1954, Divonne ; 1955, Prades ; 1960, Saint-Céré ; 1961, Saint-Donat ; 1964, Royan ; en 1965, les « Nuits de la Fondation Maeght » à Saint-Paul-de-Vence.

Cet épanouissement des festivals s'est également manifesté en Allemagne, où il a été en partie nourri par une soudaine efflorescence de l'école dodécaphoniste.

Né à Darmstadt en 1946, le mouvement gagna bientôt Donaueschingen et s'étendit à la France. Les festivals d'Avignon, de Royan, de Saint-Paul-de-Vence se caractérisent ainsi comme les bastions avancés de l'avant-garde musicale.

Au culte de la vedette du chant ou de la baguette s'est substitué, dans ce genre de manifestations, celui de la « première audition ».

D'autres villes offrent aussi, mais de façon moins exclusive, des œuvres nouvelles à leurs auditoires, laissant une large place au répertoire classique. Strasbourg, Besançon, Bordeaux sont dans ce cas.

Le festival d'Aix-en-Provence requiert une mention spéciale, eu égard à la haute tenue de ses spectacles d'œuvres de Mozart, de Rossini, données au théâtre de l'Archevêché, auxquels prennent part de grandes vedettes internationales. Si bien que l'on a pu dire d'Aix-en-Provence qu'il était, en quelque sorte, un « Salzbourg français ».

À ces festivals d'été, il faut également ajouter : à Paris, les *Semaines musicales internationales* (musique contemporaine) ; les *Nuits de Sceaux* (musique des XVIIe et XVIIIe s.) et le *Festival du Marais*.

En U. R. S. S., depuis 1964, trois festivals : à Moscou, l'*Hiver russe*, les *Étoiles de Moscou* ; et à Leningrad, les *Nuits blanches*, au moment du solstice d'été, durant lequel on peut observer le saisissant phénomène de l'absence presque totale de nuit.

En Allemagne, la saison des festivals débute dès le milieu d'avril. Signalons particulièrement, en dehors de Bayreuth (et de Salzbourg, en Autriche), des *Semaines Mozart* (Würzburg, Passau) ; une *Semaine Bach* (Munich) ; une autre consacrée à Händel (Göttingen) ; des festivals d'opéras, à Munich de nouveau (R. Strauss, Mozart, Wagner, Verdi, Berg, Henze, Stravinski) ; à Berlin (Berg, Dallapiccola, Henze, Ligeti, Schönberg, Stravinski, etc.).

En Autriche, les festivals de Vienne et de Graz accueillent également beaucoup d'auteurs contemporains.

En définitive, durant cette seconde moitié du XXe s., les festivals ont non seulement contribué à une extension et à un approfondissement du goût musical, mais ont aussi assuré la confronta-

tion des œuvres du passé avec celles du temps présent.

R. S.

festivals de théâtre

▶ THÉÂTRE.

fétichisme

▶ MAGIE.

Feuerbach (Ludwig)

Philosophe allemand (Landshut 1804 - Rechenberg, près de Nuremberg, 1872).

Un philosophe engagé

Ancien élève de Hegel, Feuerbach devient privatdozent à Erlangen en 1828 ; il vivra ensuite près de Nuremberg : à partir de 1836 à Bruckberg et à partir de 1860 à Rechenberg.

D'abord hégélien et dans la tradition mystique allemande, comme en témoigne son livre, paru anonymement en 1830, *Gedanken über Tod und Unsterblichkeit (Pensées sur la mort et l'immortalité)*, il se détache de son maître (publication de *Kritik der Hegelschen Philosophie* [*Critique de la philosophie hégélienne*], dans la livraison de 1839 des *Hallesche Jahrbücher*). La critique du christianisme est à l'ordre du jour depuis David Friedrich Strauss (*la Vie de Jésus*, 1835) ; le lien de l'Église avec l'ordre politique de la Prusse apparaît de plus en plus net après la fusion des Églises luthérienne et réformée en une Église unique contrôlée par l'État. Malgré les gestes de détente de Frédéric-Guillaume IV, devenu roi de Prusse en 1840, le problème religieux tient une place prépondérante dans les attaques contre le régime politique, qui aboutiront à la révolution de 1848 : c'est dans cette atmosphère passionnée que paraît l'ouvrage le plus important de Feuerbach, *Das Wesen des Christentums* (*l'Essence du christianisme*, 1841 ; trad. fr., 1864, puis 1968). Il marque immédiatement tous les hégéliens (v. Hegel), dont il accentue les divisions : Marx rédige en 1845 ses *Thèses sur Feuerbach*, dont la véhémence, parfois élogieuse, plus souvent critique à l'égard de Feuerbach, témoigne de l'effet produit sur lui par *l'Essence du christianisme*. En 1886, Engels reviendra avec enthousiasme aux moments où il découvrait avec Marx ce livre : « Il faut avoir éprouvé soi-même l'action libératrice de ce livre pour s'en faire une idée. L'enthousiasme fut général : nous fûmes tous momentanément des feuerbachiens. »

Feuerbach a également écrit *Das Wesen der Religion* (*l'Essence de la religion*, 1845) et *Vorlesungen über das Wesen der Religion* (*Leçons sur l'essence de la religion*, 1851).

« L'Essence du christianisme », une œuvre révolutionnaire

L'objectif de Feuerbach est de fonder un nouveau matérialisme, appuyé sur une double conception de l'idée de Dieu : Dieu est, d'une part, l'être le plus parfait de toutes les créations possibles de l'homme et, d'autre part, la marque de son aliénation la plus totale, pour autant que l'homme ne se reconnaît plus dans cet idéal qu'il a produit et auquel il s'asservit. « La conscience de Dieu est la conscience de l'homme, la connaissance de Dieu, la connaissance de soi de l'homme », écrit-il. Et plus loin : « Dieu est l'intériorité manifeste, le Soi *(das Selbst)* exprimé de l'homme ; la religion est le solennel dévoilement des trésors cachés de l'homme, l'aveu de ses pensées les plus intimes, la confession publique de ses secrets d'amour. »

Ramener le fait religieux à un fait humain est ainsi l'essentiel de l'apport de Feuerbach. C'est à cet apport que les *Thèses sur Feuerbach* de Marx rendront hommage, tout en se démarquant : « Feuerbach résout l'essence religieuse en l'essence humaine... [mais il] ne voit pas que l'« esprit religieux » est lui-même un *produit social*, et que l'individu abstrait qu'il analyse appartient à une forme sociale déterminée. » Le matérialisme métaphysique de Feuerbach fera place avec Marx à un matérialisme qui se veut scientifique.

D. C.

📖 C. Cesa, *Il giovane Feuerbach* (Bari, 1963). / H. Arvon, *Feuerbach* (P. U. F., 1964). / W. Schuffenhauer, *Feuerbach und der junge Marx* (Berlin, 1965). / *Feuerbach*, numéro spécial de la *Revue internationale de philosophie* (Vrin, 1972).

Feuillade (Louis)

Metteur en scène de cinéma français (Lunel, Hérault, 1873 - Nice 1925).

Après avoir amorcé timidement une carrière de journaliste et collaboré éphémèrement à diverses publications (dont *la Croix*), Louis Feuillade est introduit chez Gaumont en 1906 par André Heuzé. D'abord assistant d'Alice Guy — l'une des premières femmes-réalisatrices de ce début de siècle —, il lui succède au poste de directeur artistique en 1907 (après un court intérim de Victorin Jasset). Il écrit alors de nombreux scénarios essentiellement burlesques, dont la mise en scène est souvent confiée à Roméo Bossetti, puis tourne lui-même d'innombrables petites bandes d'inspiration très hétérogène (séries d'art, séries dramatiques, séries comiques, films à trucs, etc.). Il s'affirme en 1911 dans la série *La vie telle qu'elle est*, premier essai de naturalisme cinématographique. « Ces scènes veulent être et sont des tranches de vie. Si elles intéressent, si elles émeuvent, c'est par la vertu qui s'en dégage après les avoir inspirées. Elles s'interdisent toute fantaisie et représentent les gens et les choses tels qu'ils sont et non pas tels qu'ils devraient être. » (L. Feuillade.) Mais ce Méridional affable, entêté, exubérant jusqu'à la colère est un véritable prestidigitateur d'images. Il est bien, selon l'heureuse formule d'Alain Resnais, « le premier cinéaste à réconcilier Lumière et Méliès ». La fantaisie qu'il condamne dans *La vie telle qu'elle est* jaillit dans d'autres films, notamment dans les petites bandes comiques consacrées à des vedettes enfantines : les séries *Bébé* (1910-1912, avec le tout jeune Anatole Clément Mary, qui fera plus tard une seconde carrière sous le nom de René Dary), et *Bout-de-Zan* (1913-1915, avec comme interprète René Poyen). Mais la renommée de Feuillade restera attachée à la réussite de trois serials : *Fantomas* (1913-14), entrepris pour concurrencer le *Zigomar* de Victorin Jasset, *les Vampires* (1915) et *Judex* (1916). Les aventures de Fantomas, dues à la plume inventive de P. Souvestre et M. Allain, étaient apparues en librairie dès 1911. Ces « contes de fées modernes et tragiques, dont le vil enchanteur a toujours le dernier mot sur le preux chevalier », étaient bien faits pour séduire un public bon enfant, qui découvrait à la fois les plaisirs cinématographiques du mélodrame et du suspense. Mais l'opposition entre le naturalisme minutieux de certaines séquences et l'extravagance des péripéties suscita également l'enthousiasme des écrivains (notamment des surréalistes). En 1928, Aragon et Breton avouent que « c'est dans *les Vampires* qu'il faudra désormais chercher les grandes réalités de ce siècle », et Jean Cocteau n'hésitera pas à exalter « le lyrisme absurde et magnifique » de ces cinéromans. Feuillade évolue peu à peu de la « série » (courtes histoires séparées interprétées par le même personnage) au film à épisodes proprement dit. Le 13 novembre 1915, trois semaines avant la projection des fameux *Mystères de New York* (avec Pearl White), distribués par Pathé, il livre aux spectateurs du Gaumont-Palace le premier épisode des *Vampires*. Mais, devant l'attitude de certains censeurs moraux qui s'effarouchent en constatant l'attrait qu'exerce sur le public cet afflux de criminels invincibles et de bandits masqués, il accepte de rendre le premier rôle à l'innocence et à la vertu.

L'intérêt passe progressivement du criminel au justicier et du justicier à la victime. Les derniers films à épisodes de Feuillade semblent, en tout cas, donner raison à ceux qui prétendent que les bons sentiments n'engendrent pas toujours des chefs-d'œuvre. *Vendémiaire* (1918), *Tih-Minh* (1918), *Barrabas* (1919), *les Deux Gamines* (1920), *l'Orpheline* (1921), *Parisette* (1921), *le Fils du flibustier* (1922), *Vindicta* (1923), *l'Orphelin de Paris* (1923), *le Stigmate* (1924) accentuent le côté mélodramatique de l'intrigue aux dépens de la poésie onirique, qui faisait le charme des premiers serials.

Répondant à certains détracteurs, Feuillade déclarera en 1923 : « Ce n'est pas grâce aux chercheurs que le cinéma gagnera un jour sa place, mais grâce aux ouvriers du mélodrame dont je me flatte d'être un des plus convaincus. » Quelque quarante ans après sa mort, le cinéaste Georges Franju lui rendra justice en ces termes : « Le fait que le public ne connaisse pas le nom de Feuillade, qu'il ne se souvienne plus de René Navarre, de René Cresté, de Musidora, mais qu'il garde l'image d'une cagoule, d'une cape et d'un collant noir montre bien que ce cinéma, avant que naisse le culte désenchanteur de la vedette et celui de l'auteur, fut

ce qu'il se voulait être : un art réaliste d'illusion populaire. »

J.-L. P.

F. Lacassin, *Louis Feuillade* (Seghers, 1964) ; « Feuillade », dans *Anthologie du cinéma* (C. I. B., 1966).

feuille

Expansion latérale de la tige des plantes, le plus souvent aplatie et de couleur verte.

Une feuille complète se compose d'une lame mince et verte appelée *limbe*, d'une partie fine, à symétrie bilatérale, le *pétiole*, qui la rattache à la tige par l'intermédiaire d'une *gaine*, d'aspect très variable suivant les espèces. Le point d'attache de la feuille sur la tige prend le nom de *nœud* ; à ce niveau, la gaine porte parfois des expansions latérales plus ou moins développées, les *stipules*.

Le limbe

Le limbe est la partie la plus constante de la feuille ; les différents types se distinguent surtout grâce à leur forme et à leur nervation. Ainsi on trouve des limbes entiers (Buis, Pervenche, Silène), ovales, arrondis en cœur (Lilas), triangulaires, rubanés (Iris, Graminacées), falciformes, ensiformes, en fer de lance ou hastés (Sagittaire), etc. Le plus souvent, des découpures sont visibles ; on peut observer des feuilles « bilobées » (Ginkgo) ou « dentées » (Mauve). Si les incisions vont jusqu'à la moitié du limbe, les feuilles sont « lobées-palmées » (Vigne, Lierre) ou « lobées-pennées » (Chêne, Réséda) suivant les types de nervures. On parlera de feuilles « partites » si les découpures sont plus profondes encore (Pavot, Valériane). Enfin, chez les feuilles « séquées », les échancrures atteignent la nervure principale (Mille-Feuille, Aconit, Chanvre).

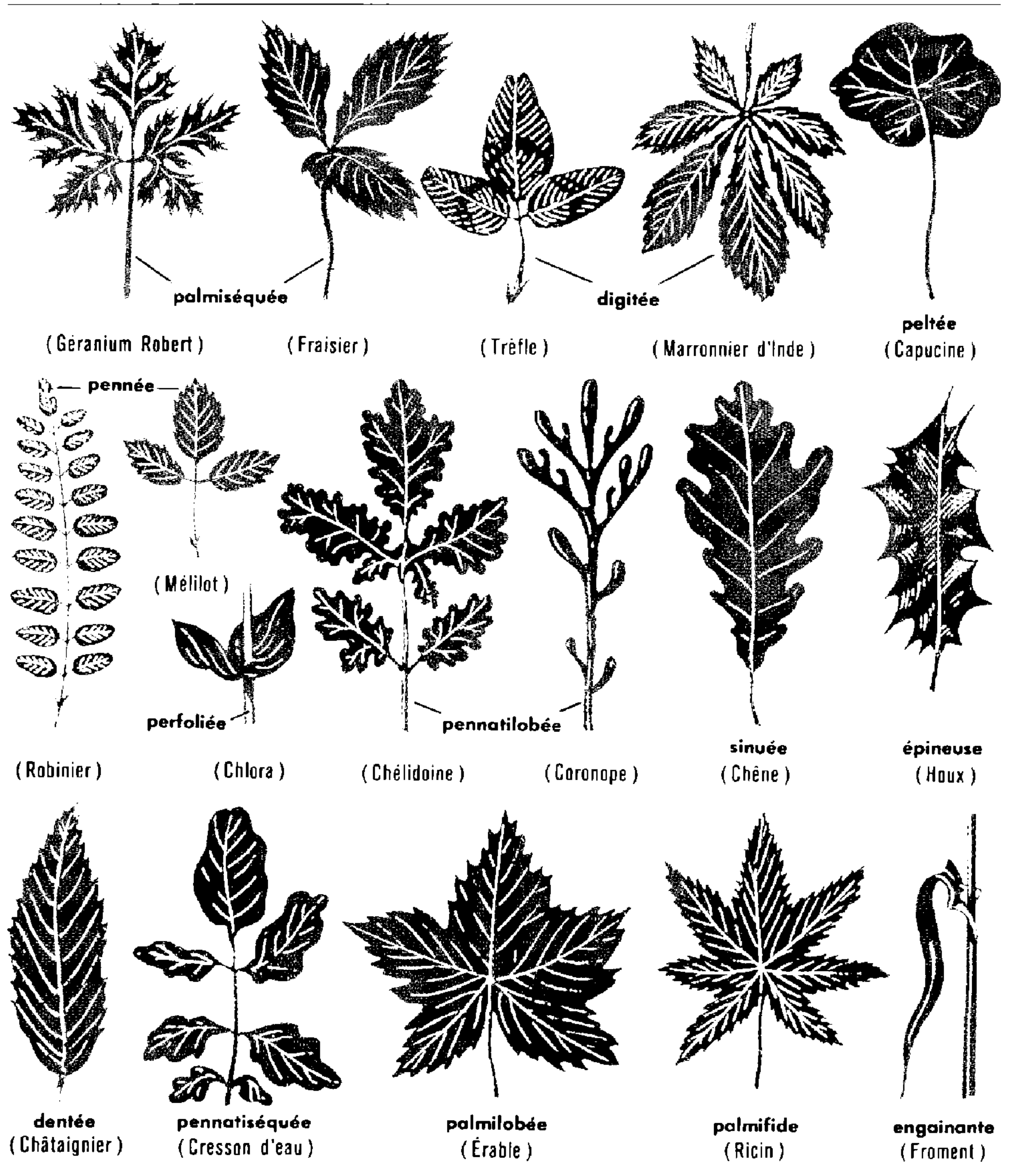
Malgré ces divisions, on considère la feuille comme simple, mais il existe des feuilles « composées » lorsque la séparation atteint le pétiole : un petit pétiole se trouve alors à la base de chaque foliole ; on trouve de telles feuilles *pennées* chez les Mimosas, les Acacias, le Pois, la Gesse. Il peut même y avoir des stipules secondaires à la base des pétioles de deuxième ordre. D'autres feuilles sont *palmées*, à trois, cinq ou sept folioles (Marronnier, Vigne vierge, Lupin...).

La *nervation* est « pennée » quand une nervure principale se trouve être l'axe de symétrie de la feuille et que de chaque côté partent des nervures plus ou moins subdivisées elles-mêmes. Parfois elle est « palmée », quand des nervures d'égale importance partent du pétiole et rayonnent dans le limbe (Lierre, Figuier...). Les feuilles « peltées » ont une disposition analogue, mais, contrairement au cas précédent, le pétiole se fixe presque au centre du limbe, qui se développe alors dans toutes les directions à partir de ce point (Capucine). La nervation « pédalée » est faite par trois nervures qui divergent dès la base du limbe et dont les ramifications sont dissymétriques (Hellébore, Aristoloche, Platane). Presque toutes les Monocotylédones et de rares Dicotylédones (Saponaire, Buplèvre, Eryngium) présentent une nervation parallèle ; de chaque côté d'une nervure médiane souvent plus forte que les autres, on trouve des nervures issues de la base de la feuille et parallèles à la centrale ainsi qu'aux bords de la feuille.

Chez les Gymnospermes, on observe le plus souvent des feuilles réduites à une aiguille pointue et ne comportant qu'une nervure.

Le limbe est constitué d'un épiderme qui recouvre toute sa surface ; la face ventrale ou supérieure (orientée vers l'axe du rameau quand, théoriquement, on redresse la feuille) porte une cuticule épaisse dépourvue de stomates, tandis que l'épiderme dorsal a une cuticule fine percée de nombreux stomates. Entre ces deux épidermes il y a un parenchyme chlorophyllien appelé *mésophylle* : on y distingue ordinairement un parenchyme *palissadique* dans la zone supérieure, riche en chloroplastes, et, en dessous, un parenchyme *lacuneux* à cellules irrégulières, moins fournies en chloroplastes que les précédentes ; ces lacunes aboutissent aux stomates.

Au niveau des nervures, saillantes sur la face inférieure, sont localisés les faisceaux de vaisseaux et de tubes criblés, le xylème étant placé vers la partie supérieure de la feuille et le phloème en dessous ; les tissus de soutien du type sclérenchyme et du type collenchyme donnent une résistance appréciable à l'ensemble. Les nervures secondaires sont semblables, mais plus fines, et l'on n'observe plus de tissus de soutien autour des plus petites. La symétrie bilatérale de la feuille autour de sa nervure principale se retrouve également dans l'étude anatomique. Les grosses nervures présentent un faisceau cribro-vasculaire le plus fréquemment en forme d'arc de cercle (Houx, Fusain, Tilleul...) ou en anneau *(Citrus)* ; parfois plusieurs faisceaux concourent à la formation d'une nervure. On observe entre les plus grosses nervures un fin réseau de plus petites, qui ne sont pas saillantes et courent dans le parenchyme à la limite du palissadique et du lacuneux ; elles sont entourées d'une couche de cellules pauvres en chloroplastes ; les plus fines se réduisent à quelques éléments de faible calibre.



Principales formes de feuilles.

Le pétiole

Le pétiole, fin, est à symétrie bilatérale et légèrement creusé dans sa partie supérieure ; souvent bien individualisé, il peut, cependant, parfois manquer (feuilles sessiles). Sur une coupe transversale, on reconnaît à la surface un épiderme portant cuticule et stomates en continuité avec celui du limbe ; souvent une couche de collenchyme placée juste au-dessous confère une certaine rigidité à l'organe ; plus au centre, un parenchyme moins riche en chlorophylle que dans la feuille entoure les vaisseaux cribro-vasculaires de taille irrégulière, répartis sur un arc de cercle très fermé sur lui-même, l'ouverture se faisant sur la face supérieure. Parfois, cependant, c'est un seul faisceau en croissant qui parcourt le pétiole ou encore un anneau, le xylème étant interne.

La gaine

À la base du pétiole, un élargissement, ou gaine, relie la feuille à la tige. Très développée chez les Ombellifères (Angélique par exemple), cette gaine peut être très réduite ou même manquer. Souvent elle porte des expansions latérales foliacées : ce sont les *stipules*, qui, suivant les espèces, acquièrent un développement plus ou moins grand, si important parfois qu'elles remplacent physiologiquement la feuille, réduite elle-même à une vrille *(Lathyrus)*.

Variations morphologiques

Les feuilles, dans les différents groupes, peuvent avoir des formes très variées. Le type précédemment décrit est habituel chez les Angiospermes Dicotylédones avec ses diverses modifications de détail.

Chez les Monocotylédones, le pétiole disparaît ; on distingue un limbe allongé ou même rubané, à nervures parallèles, et une gaine assez largement enroulée autour de la tige. Cette dernière est très souvent en position plus ou moins verticale ; il est cependant encore possible de reconnaître une face dorsale et une face ventrale, comme

chez les Dicotylédones ; une *ligule* marque la séparation entre gaine et limbe. Chez les Iris, la feuille véritable est représentée par une gaine glauque qui porte un appendice foliacé vert sur sa partie dorsale ; c'est ce dernier que l'on remarque et que l'on assimile couramment à une feuille ; il est également rubané et à nervures parallèles. Chez l'Oignon, le limbe est creux, et la cavité ne communique pas avec l'espace intérieur de la gaine.

Ces feuilles assez allongées, à nervures parallèles et pourvues de gaines très enveloppantes, sont typiques des Monocotylédones ; cependant, quelques rares Dicotylédones possèdent une structure analogue. À l'inverse, quelques Monocotylédones font exception à la règle générale ; les feuilles ont une nervation pennée ou palmée chez les Palmiers, et la Sagittaire possède des feuilles aériennes pétiolées.

Les Gymnospermes aussi peuvent porter des feuilles de types très différents : pétiole et limbe aplati (Gnetum, Ginkgo), en écailles (Thuya, Araucaria). Mais le modèle le plus courant est la forme en aiguille. Ces aiguilles, très allongées, parcourues par une seule nervure, sont aplaties dorsiventralement et se terminent en pointe. Elles sont portées par une « pousse courte » écailleuse, elle-même fixée à une « pousse longue » (chez le Pin sylvestre). Elles sont marquées par deux rangées longitudinales de stomates sur chaque face. L'aplatissement varie avec les espèces : assez faible chez le Pin, le Sapin, les Cèdres et les Mélèzes, il est plus marqué chez l'If et le Séquoia ; on peut trouver les aiguilles seules, par deux (Pin sylvestre), ou encore par cinq ou sept chez certains Pins exotiques fréquemment cultivés dans les parcs et jardins.

Les Fougères possèdent des feuilles appelées *frondes*, de grande taille, parfois très découpées ; le pétiole est bien individualisé, et la nervation est riche et fortement marquée. Ces frondes sont simples et allongées (Scolopendre). Certaines sont découpées (tel le Polypode, dont les lobes atteignent presque la nervure principale, ou rachis). Enfin, d'autres sont encore plus intensément incisées ; le rachis se subdivise, et on distingue les pennes latéraux portant même des pinnules, comme chez la Fougère « femelle » ou la « Fougère aigle », abondantes dans certains sous-bois et landes.

Souvent les premières feuilles de l'individu sont beaucoup plus simples que les suivantes : elles sont entières ou divisées en deux pinnules. Chez d'autres ptéridophytes (Sélaginelles, Lycopodes), on trouve des feuilles très réduites (quelques millimètres), implantées le long de la tige, sans pétiole et pourvues d'une seule petite nervure.

Formation de la feuille

Les feuilles proviennent d'un bourgeon qui est à la fois à l'origine du rameau et des feuilles qu'il porte. L'ensemble tige et feuille est déjà constitué plusieurs mois avant l'éclosion : au début de l'été, il s'agit d'un massif cellulaire terminal entouré d'écailles encore assez molles, surtout les écailles internes ; à l'automne, le massif central s'est allongé et porte à sa périphérie des bourrelets qui sont des ébauches foliaires. Le tout est entouré d'écailles plus nombreuses et plus épaisses, généralement brunes à l'extérieur. Ce n'est qu'au printemps suivant que le rameau se développe et éclôt. À ce moment, les feuilles, dont l'organisation s'est précisée pendant l'hiver, s'étalent et achèvent leur croissance. Ce processus est à peu près le même pour toutes les plantes vivaces de nos régions. Cependant, certains bourgeons à croissance plus rapide ne sont pas protégés par des écailles (les bourgeons nus du Chou de Bruxelles).

Pour les plantes annuelles ou au cours de la première année de vie des plantes vivaces, c'est à partir de l'embryon que se constituent les premières feuilles. Outre les cotylédons, on trouve un point végétatif qui forme successivement toutes les feuilles, comme le massif interne du bourgeon précédemment étudié ; mais le fonctionnement de ce point est plus rapide ici au moment de la germination.

Les formes de jeunesse

Les jeunes végétaux, avant l'apparition de leurs premiers fruits, possèdent parfois des feuilles très différentes de celles qu'ils auront à l'état adulte : ce sont les « formes de jeunesse ».

Chacun a pu observer que, dans de très nombreux cas, lors d'une germination, les premières feuilles sont différentes des feuilles normales de l'espèce ; ainsi, elles sont entières chez le Haricot, alors que les suivantes seront composées ; lisses et non dentées chez le Radis à l'état jeune, alors qu'elles seront incisées chez l'adulte.

Chez certaines espèces, cette particularité ne porte pas seulement sur les tout premiers éléments, dont la durée de vie est relativement brève, mais sur une période nettement plus longue ; on trouve chez les Mimosas (Acacias), par exemple, des feuilles basses composées, encore visibles, alors que la plante porte déjà ses formations de type définitif en cladodes aplaties.

Dans les familles des Conifères, Araliacées, Méliacées, Pittosporacées et Cunoniacées, ces formes de jeunesse sont assez développées et ce ne sont pas seulement les premières feuilles qui diffèrent des suivantes, mais toute la foliaison de rameaux assez importants et durables, pour faire croire que l'on est là en présence d'une plante adulte. Ainsi, quelques plantes de Nouvelle-Calédonie, dont on avait ramené des échantillons d'herbier, ont été pourvues de deux noms, l'un pour les éléments juvéniles, l'autre pour les échantillons adultes. C'est lorsqu'on a pu observer sur une même page d'herbier les deux types de feuilles qu'ils purent être rapportés à la même espèce. Le passage peut se faire brutalement *(Leucopogon albicans)* ou au contraire graduellement. La culture de *Geissois pruinosa*, une plante de la famille des Cunoniacées, a permis de montrer que les semis portent des feuilles minces, simples, ovales et allongées, vert clair, que des feuilles composées avec des folioles semblables aux feuilles des semis apparaissent ensuite, et qu'enfin l'adulte, un arbuste, possède des feuilles vert foncé, composées, formées de cinq folioles rigides, dont deux sont sessiles et lancéolées et les trois autres ovales longuement pétiolulées. Ainsi, la constatation de cette diversité dans la forme des feuilles a permis de rattacher à cette espèce des échantillons à feuilles simples qui avaient été décrits précédemment et placés sous un autre nom de genre !

D'une manière générale, André Guillaumin pense que, chez les Angiospermes de Nouvelle-Calédonie possédant des formes de jeunesse, les feuilles ou folioles jeunes sont plus étroites et plus dentées ou lobées que celles des plantes adultes.

Les feuilles de Cyprès sont en forme d'aiguille à l'état jeune et en écailles à l'âge adulte ; cela se retrouve aussi chez certains Genévriers et bien d'autres Gymnospermes. À ce propos, la question s'est posée de savoir si les formes de jeunesse, comme les structures embryonnaires, étaient forcément plus primitives que les formes adultes, en application du principe que l'« ontogénie retrace la phylogénie ». Des études ont montré que, dans certains cas d'évolution régressive, on peut trouver des formes de jeunesse d'aspect plus évolué que la forme adulte, à qui la surévolution a donné des caractères primitifs, et que dans d'autres (au début de l'évolution d'un phylum) la forme de jeunesse annonce l'évolution future.

Phyllotaxie

La disposition des feuilles sur la tige est dénommée *phyllotaxie* ; elle peut être caractéristique de l'espèce considérée. Diverses dispositions sont possibles. Les feuilles *opposées* sont attachées face à face sur un même nœud ; leur plan de symétrie est alors perpendiculaire à celui du couple de feuilles qui les précède et qui les suit (Œillet, Lilas, Ortie) ; quelquefois, elles se soudent entre elles en formant un petit cornet autour de la tige (Chèvrefeuille). Quand les feuilles sont groupées par trois (Laurier-Rose) ou plus (Gaillet), on dit alors qu'elles sont *verticillées*, les feuilles opposées n'étant qu'un cas particulier, où le verticille est réduit à deux éléments. Le plus souvent, les feuilles sont isolées (feuilles *alternes*) ; le plan de symétrie de deux feuilles successives fait alors un certain angle que l'on appelle *angle de divergence* (180° chez le Hêtre, 120° chez le Bouleau, 135° chez le Lin), et qui est caractéristique de l'espèce. Lorsque l'angle est de 180°, les feuilles se trouvent insérées sur deux génératrices du cylindre qui constitue la tige ; on parle alors d'une disposition *alterne-distique*.

Durée de vie des feuilles

Chez les plantes annuelles, les feuilles meurent en même temps que toute la plante, généralement en automne ; seules les premières feuilles poussées sur l'individu peuvent parfois se faner, jaunir et tomber plus tôt, laissant les plus jeunes assurer les fonctions normales.

Chez les plantes vivaces, deux cas peuvent se rencontrer : on a affaire ou bien à des végétaux à feuillage persistant (c'est le cas chez la presque totalité des Conifères [Pins, Sapins, Épicéas] et chez quelques Angiospermes, tel le Chêne vert, qui gardent leurs feuilles de deux à cinq ans suivant les espèces) ou bien à des arbres qui perdent toutes leurs feuilles chaque année. Parmi ces derniers, certains gardent leurs feuilles mortes, jaunes et fanées, jusqu'à la nouvelle pousse ; de telles feuilles sont dites « marcescentes » : c'est le cas de nombreux Chênes. D'autres arbres à feuilles caduques perdent leurs feuilles après le jaunissement et passent l'hiver les branches dénudées. C'est encore vivantes que les feuilles atteignent le sol, après s'être séparées de l'arbre au niveau d'une zone d'abscission qui traverse le pétiole ; cette couche apparaît en automne sous l'action de divers facteurs.

Mécanisme de la chute des feuilles

La chute des feuilles, qu'elles appartiennent à des végétaux à feuillage persistant ou à des plantes caduques, est précédée par des modifications chimiques : perte de protides, varia-

tions du taux d'auxine, changements de couleur ; en effet, la chlorophylle disparaît pendant que les pigments caroténoïdes augmentent (jaune et orangé) ; parfois on observe également une accumulation de substances anthocyaniques dans les vacuoles, ce qui donne des teintes violacées (Vigne vierge). Une assise génératrice subéro-phellodermique se constitue à la base du pétiole. Elle produit du liège, qui protège la tige après la séparation et obture la cicatrice. Cette zone d'abscission est portée par le pétiole. La formation de ces tissus dépend de plusieurs facteurs ; on a pu montrer que le limbe bien portant inhibe la formation de ces tissus dans son propre pétiole en diffusant une auxine. Par contre, le bourgeon terminal sécrète une autre auxine, qui accélère l'édification de la couche séparatrice. La présence de feuilles âgées dans le voisinage accélère également sa formation. En outre, on a pu mettre en évidence l'existence d'une auxine de sénescence qui active le phénomène. Enfin, certaines cytokinines — véritables élixirs de jeunesse — appliquées sur une feuille en vieillissement lui procurent la possibilité d'attirer vers elle l'eau et les aliments aux dépens de ses voisines ; elle reprend un aspect et une activité de feuille jeune et la formation de la zone d'abscission est inhibée.

Rôle physiologique de la feuille

Les feuilles sont présentes sur les végétaux pendant la phase de vie active des individus. Elles sont, en effet, directement liées aux principales fonctions de la vie de nutrition : assimilation, respiration, transpiration, absorption de l'eau et de substances minérales.

Photosynthèse

La principale fonction de la feuille est l'assimilation du gaz carbonique de l'air, qui, grâce à la lumière et par adjonction d'eau, est transformé en substances organiques. Les glucides sont ainsi synthétisés au niveau des feuilles, et ces éléments, en présence de nitrates, se transforment en protides, alors que d'autres molécules se modifient en lipides. C'est la seule source de carbone utilisée par les plantes vertes.

Cette fonction essentielle se produit lorsqu'un certain nombre de facteurs se trouvent réunis : il faut que la plante possède de la chlorophylle*, dont le parenchyme palissadique des feuilles est riche ; la lumière est indispensable (en effet, l'énergie lumineuse, fixée par les molécules de pigment, est la source énergétique qui permet les synthèses) ; naturellement, l'atmosphère où vit la plante doit contenir du gaz carbonique. L'air normal en possède 0,03 p. 100, alors que les plantes ont leur optimum aux environs de 5 p. 100 ! En outre, la température joue un rôle : le froid (0 °C et en dessous) bloque le phénomène, tandis qu'une élévation de température augmente la production (loi de Van't Hoff) ; cependant, vers 50-60 °C, il y a arrêt des synthèses et mort du cytoplasme (v. photosynthèse). Ce travail se traduit extérieurement par une absorption de gaz carbonique et un rejet d'oxygène, mouvements de gaz inverses de ceux que l'on observe dans la respiration ; celle-ci est masquée chez les plantes vertes pendant la journée, car la photosynthèse en pleine lumière est plus forte que la respiration.

Outre cette absorption de carbone, la feuille est capable de suppléer ou d'aider plus ou moins les racines dans l'absorption de l'eau (rosée) et de certains sels minéraux.

Respiration

La feuille joue également un rôle important dans la respiration* : c'est au niveau des stomates que les gaz pénètrent dans la feuille ou sont rejetés ; les échanges se font au contact des cellules, dans l'atmosphère interne des tissus, plus ou moins lacuneux, qui communiquent avec la crypte sous-stomatique. La respiration est indispensable à la plante, qui libère par oxydation l'énergie contenue dans les molécules de masse molaire importante en les dégradant. Le déchet final de cette dégradation est le gaz carbonique : l'énergie libérée est utilisée pour de nouvelles synthèses permettant la croissance et, très rarement, le mouvement. Ce phénomène est facile à mettre en évidence la nuit, car, à ce moment, la photosynthèse s'arrête, faute d'énergie lumineuse. La respiration a son siège dans toutes les parties du végétal, mais la feuille est le principal point d'échange des gaz avec l'atmosphère.

Transpiration

La feuille assure également le rejet d'une part importante de l'eau absorbée par les racines. Ce transit d'eau dans le végétal est indispensable à la vie ; il assure, en particulier, la circulation des matières nutritives dans la sève ; la plus grande quantité ne fait que passer, le végétal n'en retenant qu'une part infime ; la transpiration*, surtout par les feuilles, assure l'évacuation du surplus. C'est généralement sous forme de vapeur d'eau que se fait le rejet. La transpiration dépend de la température et du degré hygrométrique de l'air ; en été, le phénomène est beaucoup plus intense qu'au printemps, et il arrive même que les plantes perdent trop d'eau ; le soir, elles peuvent se faner, les racines n'ayant pas eu la possibilité de se ravitailler en suffisance. C'est au niveau des stomates également que se fait la transpiration. Parfois on peut observer une perte d'eau liquide : c'est la *sudation*, qui s'observe à certains moments au niveau de gros stomates aquifères où se terminent de petites nervures conductrices de sève brute.

Adaptation

Les végétaux sont soumis à des conditions de vie variées et réagissent à l'action du milieu. Cette adaptation à l'environnement est particulièrement typique chez certaines espèces.

Les feuilles des plantes aquatiques sont pourvues d'un épiderme particulièrement fin et dont la cuticule est très ténue ou même inexistante ; le parenchyme palissadique est moins dense, alors que la structure lacuneuse envahit presque toute l'épaisseur. Simultanément, le taux de chlorophylle diminue, les tissus de soutien, devenus inutiles, disparaissent (la feuille flotte en effet dans l'eau sans difficulté) et la vascularisation est réduite. Chez la Sagittaire, l'apparition des différents types de feuilles — rubanées en profondeur, à limbe ovale en surface et en fer de lance dans l'air — semble liée aux difficultés de nutrition inhérentes au milieu aquatique plus qu'à ce milieu directement. Par ailleurs, de nombreuses plantes aquatiques possèdent des feuilles laciniées.

Les végétaux aériens possèdent divers dispositifs pour lutter contre la sécheresse ; certaines plantes grasses ont des feuilles charnues, riches en eau, localisée dans de nombreuses cellules possédant une pression osmotique faible. D'autres, au contraire, n'ont pas de feuilles bien différenciées ; les tiges, très épaissies et chlorophylliennes, portent de nombreuses épines qui marquent l'emplacement normal des feuilles et des bourgeons (Cactacées et certaines Euphorbiacées exotiques). Cette morphologie foliaire limite considérablement l'évapotranspiration. D'autres plantes acquièrent un épais feutrage de poils qui leur donne un aspect glauque et qui protège les tissus, et surtout les stomates, de l'air sec environnant. Les sclérophytes, en outre, portent une cuticule épaisse et creuse et possèdent un nombre réduit de stomates enfoncés dans des cryptes. Leurs feuilles sont coriaces et petites, contenant souvent des essences aromatiques (Thym, Lavande, Romarin). La pression osmotique de leurs cellules, très élevée (de 20 à 30 atmosphères, même jusqu'à 100 chez les plantes du désert), retient l'eau. Ces différents dispositifs réduisent considérablement la transpiration et, de ce fait, le transit de l'eau dans la plante, qui se dessèche moins rapidement.

Chez certaines Graminacées, c'est un enroulement des feuilles qui protège de l'évaporation, comme chez l'Oyat, plante de bord de mer habituellement soumise au grand vent. Chez les Stipas, c'est une pliure qui referme la feuille sur elle-même. D'autres Graminacées (Ray-Grass) possèdent de grosses cellules aquifères placées au fond de rigoles parallèles à la nervure principale. Ici encore, l'enroulement de la feuille lui permet de lutter contre la dessiccation. Chez les espèces des zones subdésertiques, de telles feuilles ne s'étalent jamais ; elles offrent à l'extérieur une surface cireuse et sclérenchymateuse imperméable, et, sur l'autre face, les échanges avec le milieu extérieur n'ont lieu que par l'intermédiaire de la fente très étroite qui subsiste entre les bords de la feuille enroulée, qui a l'aspect d'une aiguille.

On peut également considérer d'autres types d'adaptation : certaines feuilles servent d'organes de réserve ; par exemple, les écailles du bulbe d'Oignon ne sont autre chose que des feuilles gonflées de réserves, fixées sur un réceptacle ayant la valeur d'une tige très courte, télescopée et entourant le bourgeon terminal. D'autres, assurant la protection, apparaissent sous forme d'écailles, comme chez les bourgeons, où l'on observe tous les termes de passage entre la véritable feuille et l'écaille. De même, les feuilles normales peuvent évoluer vers le type *sépale* ou *pétale*, qui protège les fleurs*. Les pièges que possèdent les plantes carnivores* sont le plus souvent des feuilles modifiées : organes papilleux des Drosera, urnes des Népenthès.

Certaines plantes grimpantes s'accrochent par l'intermédiaire de feuilles modifiées en *vrilles* ; les stipules portées au niveau de la gaine se développent alors considérablement et assurent la fonction chlorophyllienne (Gesse) ; chez la Vesce, seules les fo-

lioles terminales de la feuille composée se modifient en vrilles.

J.-M. T. et F. T.

▶ *Chlorophylle / Photosynthèse / Respiration / Transpiration.*

F. L. Milthorpe (sous la dir. de), *The Growth of Leaves* (Londres, 1956). / J. E. Loiseau, *la Phyllotaxie* (Masson, 1969).

feuille et film

Forme plate, de longueur généralement supérieure à la largeur.

L'épaisseur d'une feuille est égale ou supérieure à 25/100 mm ; celle d'un film est inférieure à 25/100 mm. Le terme de *feuil* a été recommandé pour remplacer le mot d'origine anglaise. Le terme de *pellicule* concerne plus spécialement l'application à la photographie ou à l'emballage et au conditionnement.

emplois des feuilles et des films

matières utilisées	*propriétés*	*utilisations*
cellulose régénérée	transparente, perméable	sachets, enveloppes, articles de papeterie
polyéthylène	inerte chimiquement, non toxique, peu perméable	emballages de produits frais (viande, légumes), sachets, sacs pour engrais
polypropylène	stérilisable au-dessus de 100 °C, résistant à la traction, transparent	sacs de grande contenance, emballages pour biscuiterie, confiserie, cigarettes, jouets, textiles
chlorure de polyvinyle	soudable par haute fréquence	emballages de produits alimentaires et d'outillage, sachets à shampooing, survêtements, rideaux, nappes
polystyrène antichoc	peu perméable, scellable à chaud	emballages thermoformés, réfrigérateurs
chlorure de polyvinylidène	très peu perméable	conditionnement de viandes cuites, de jambon, de fromages, de volailles, etc.
polyester linéaire	plus coûteux que les précédents, mais possédant une grande résistance, peu perméable	emballages d'aliments cuits et de café sous vide, sachets stérilisables, articles de protection pour produits gras et pièces mécaniques
polyamides	possédant une bonne résistance au déchirement, stérilisables	emballages pour charcuterie, condiments, fromages, sachets stérilisables

Fabrication

Les films et les feuilles sont préparés par diverses techniques.

Coulée d'une dispersion colloïdale dans un agent de coagulation liquide

C'est la technique de préparation des pellicules de cellulose régénérée connues sous les noms de *Cellophane* et de *Vitrocelle*. La cellulose de pâte de bois est transformée en alcalicellulose sous l'action d'alcalis, puis, par addition de sulfure de carbone, en xanthate ou viscose qui est alors coagulé dans des bains où est régénérée une cellulose filmogène et susceptible d'être filée.

Coulée et évaporation

Une solution colloïdale est coulée sur un support provisoire, et, après évaporation du solvant, on procède au décollage du film sec. Ce procédé est employé pour fabriquer les pellicules photographiques et cinématographiques à base de nitrocellulose ou d'acétate de cellulose. Il y a deux types de machines à couler.

• *Machine à tambour.* On coule la solution au sommet, en lame mince, au moyen d'une trémie, un peu en arrière du point supérieur par rapport au sens de rotation ; le tambour est chauffé, enveloppé dans une gaine étanche ; après un tour complet, le film est détaché, sort de la gaine par une fente et passe sur des rouleaux refroidisseurs avant d'être bobiné.

• *Machine à bande.* Elle est plus employée ; une bande sans fin en cuivre (1,4 m de large, 28 m de long, 0,9 mm d'épaisseur) tourne sur deux tambours ; elle est protégée par un revêtement épais de gélatine qu'on renouvelle périodiquement ; la solution de nitrocellulose est coulée sur la bande enfermée dans une gaine étanche, où est insufflé de l'air chaud ; le tambour de tête est chauffé, et celui de sortie, ou tendeur, est refroidi ; les solvants évaporés sont récupérés par condensation ou sur du charbon actif.

Enduction et coagulation

On coule sur un support provisoire une dispersion de résine dans un plastifiant que l'on coagule ensuite par la chaleur. Ce procédé s'applique aux plastisols vinyliques ; le support provisoire peut être un papier siliconé, une feuille de Cellophane ou une bande métallique sans fin siliconée.

Fusion de poudre

On projette une poudre d'un polymère fusible, polyéthylène par exemple, sur un support métallique ou autre, revêtu de silicone, dont le passage dans un tunnel chauffant assure la fusion des particules et leur cohésion. Dans le cas du polystyrène, qui n'a pas de point de fusion défini, la poudre est répartie sur une bande sans fin et soumise à une forte pression autour d'un cylindre chauffant ; la poudre s'agglomère ; après refroidissement, le film est décollé de la bande. Une technique voisine utilise le *Téflon* ; on projette une dispersion de la résine sur une bande et l'on cuit dans un four pour obtenir le film continu.

Tranchage ou déroulage d'un bloc de matière

Ce procédé remonte aux débuts du Celluloïd ; la matière est d'abord préparée par malaxage à chaud des composants ; après filtration sous pression, la pâte est tirée en plaques brutes sur un laminoir à deux cylindres ; on utilise ensuite une presse pour obtenir un bloc de 1,5 m de long, de 0,6 m de large et d'environ 0,3-0,4 m d'épaisseur. Encastré sur un plateau en fonte nervuré, ce bloc est débité en feuilles par une trancheuse ; celles-ci sont séchées à l'air, puis redressées dans une presse à plateaux multiples. Cette méthode a été appliquée aux dérivés cellulosiques, à la caséine et même au chlorure de polyvinyle ; elle est lente et ne produit que des feuilles de dimensions limitées, mais la matière n'a pas ou peu d'orientation et ne présente aucune tension interne. Dans une variante expérimentée pour le polyéthylène, une extrudeuse plastifie la matière et la force dans un cylindre pour faire un bloc qu'on tranche en continu sur une dérouleuse à bois.

Calandrage

Cette technique fut employée pour le caoutchouc avant de l'être pour le chlorure de polyvinyle et pour d'autres élastomères. La calandre est une machine comportant au moins deux cylindres superposés, plus généralement trois ou quatre ; selon les constructeurs, les cylindres en fonte polie sont soit en L droit ou renversé, soit en Z ; leur largeur peut atteindre 2,5 m et leur diamètre 0,6 m ; leur écartement et leur vitesse de rotation sont réglables. Une calandre produit des feuilles de 8/100 mm à 1 mm d'épaisseur ; la vitesse périphérique atteint 100 m/mn ; compte tenu de l'étirage à la sortie, c'est une production de feuilles au régime de 200 m/mn. Cette technique convient pour les grosses productions, car les investissements sont importants.

Extrusion-laminage, extrusion-soufflage d'une gaine tubulaire

La seconde technique permet d'obtenir des films rétractables lorsqu'on les porte dans un four à 170-220 °C durant cinq à dix secondes. Le retrait se produit dès que la matière atteint 105-115 °C. Ces films servent à l'emballage de volailles, de produits de boulangerie, de produits fermiers, d'articles ménagers ; les dimensions du film ne doivent pas dépasser de 15 p. 100 celles de l'objet.

Applications des films et des feuilles

L'emballage est le plus grand consommateur, suivi par l'agriculture (serres, tunnels de culture, paillage). Un nouveau marché important est celui des sacs-poubelles pour collecter les ordures ménagères.

Complexes

Pour résoudre des problèmes particuliers, on superpose deux ou trois matières distinctes dont on combine ainsi les caractéristiques : polyéthylène sur papier, Cellophane, aluminium ou polyamide ; polypropylène sur polyester ou chlorure de polyvinylidène.

J. D.

▶ *Cellulosique (dérivé) / Enduction / Extrusion /*

Plastique (matière) / Vinylique (résine).

feutre

Étoffe obtenue par l'enchevêtrement de fibres dont la tendance naturelle est précisément de former, sous l'action conjointe de la chaleur, de l'humidité et des frottements, une nappe compacte et résistante.

Seules les fibres de laine possèdent naturellement cette aptitude. Celle-ci est due, d'une part, à la présence d'écailles sur les fibres, qui favorisent leur imbrication, et, d'autre part, à la frisure des fibres, qui, s'accroissant d'ailleurs à l'état humide, favorise l'enchevêtrement au cours des frottements. La laine est indispensable pour réaliser du feutre de ce type, et tous les essais effectués avec d'autres fibres, sans adjonction de laine, ont échoué. Néanmoins, les cheveux et certains poils animaux (chèvre, lapin) peuvent également servir à la confection des feutres après avoir subi le traitement de sécrétage, qui les rend feutrables.

Fabrication

Préparation de la nappe de fibres

La première opération consiste à mélanger différentes laines ou de la laine avec d'autres fibres (coton, fibres artificielles et synthétiques), ces dernières ne participant pas au processus du feutrage, mais étant simplement incorporées dans la masse de laine. Par le cardage, les voiles de fibres sont assemblés afin d'obtenir une résistance suffisante pour être manipulé ultérieurement.

Feutrage

Cette opération a pour objet de donner de la résistance en enchevêtrant les fibres plus étroitement les unes aux autres. Elle est réalisée sur différents types de machine.

- *Feutreuse à plateaux.* Le feutrage est provoqué par le mouvement rapide de plateaux entre lesquels se trouvent les voiles de fibres. L'humidité est amenée par des doubliers humectés d'eau, contre lesquels se trouvent les voiles de fibres, et par une adjonction de vapeur d'eau.
- *Feutreuse à cylindres.* Les voiles passent sur un doublier entre deux cylindres en bois animés d'un mouvement de va-et-vient, le cylindre inférieur étant chauffé. Ce genre de feutreuse a pratiquement disparu.
- *Feutreuse à cylindres cannelés.* Les voiles passent entre deux cylindres métalliques cannelés, montés sur presse hydraulique et animés d'un mouvement vibratoire rapide dans le sens axial (jusqu'à 3 000 coups par minute).

Foulage

Pour certains feutres nécessitant une consistance et une dureté élevées, le feutrage est suivi d'une opération de frottement mécanique par des maillets ou des cylindres en présence d'agents chimiques soit acides (acide sulfurique), soit alcalins (savons). Après le foulage, les feutres sont lavés, teints et apprêtés.

Feutre aiguilleté

Ce nouveau genre de feutre prend de plus en plus d'importance depuis quelques années.

L'aiguilletage est une sorte de feutrage à sec capable d'agglomérer des fibres qui, de par leur nature, sont absolument dépourvues de pouvoir feutrant. Dans ce procédé, on soumet une nappe de fibres à l'action d'aiguilles à barbes. Les fibres sont piquées d'une couche dans l'autre et s'entrelacent progressivement. On incorpore souvent un tissu de base grossier et assez ouvert. Une partie des fibres du voile passe au travers du tissu qui se fixe ainsi solidement à la nappe de fibres.

Applications

Feutres classiques

Ils sont surtout utilisés dans l'industrie de l'habillement, notamment en chapellerie et dans l'industrie de la chaussure pour confectionner des pantoufles. Ils servent également comme doublure de vêtement. Dans le bâtiment, on les emploie tant pour l'isolation thermique que pour l'insonorisation. Enfin on se sert de feutre pour fabriquer des joints de moteur, des manchons, des filtres, des isolants.

Feutres aiguilletés

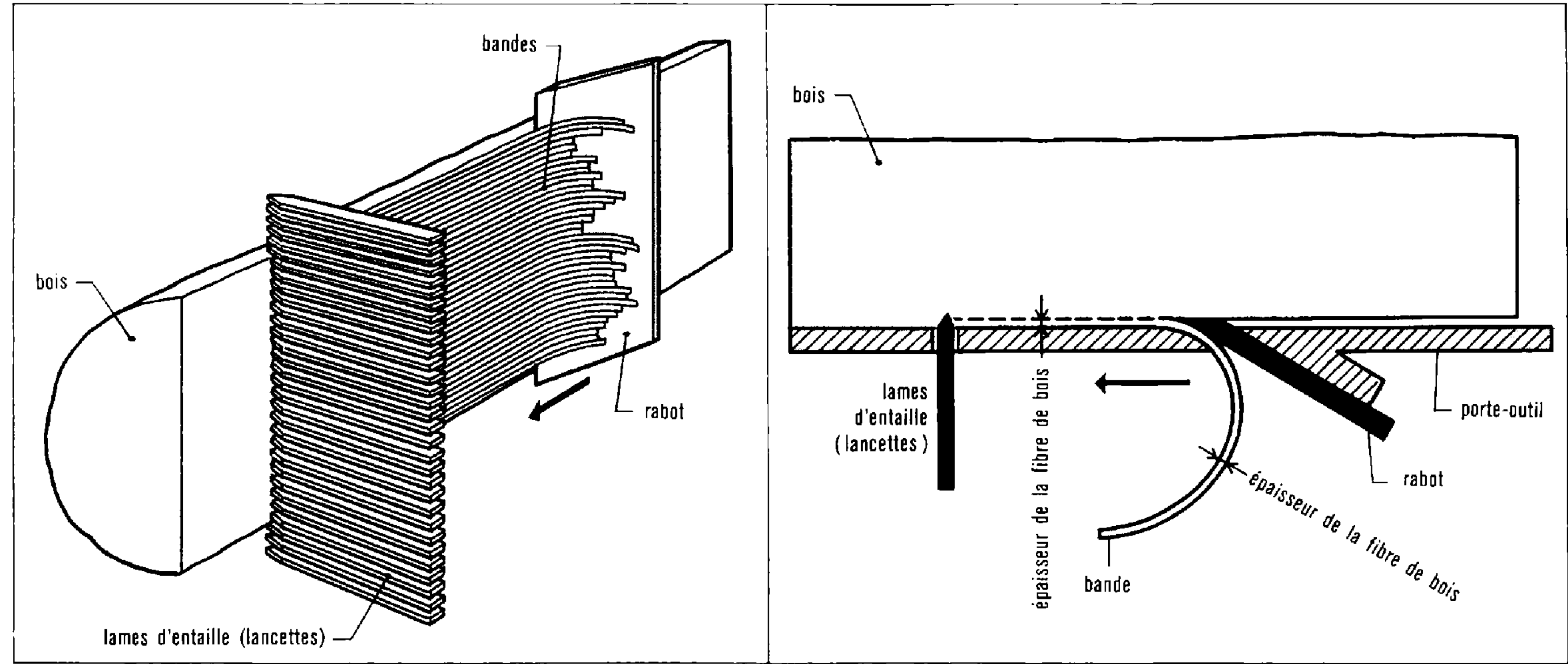
Ils sont de plus en plus utilisés en chapellerie, dans l'habillement comme doublure de vêtement, ainsi que dans l'équipement de la maison comme tapis, couvertures et éléments couvre-sols. Mais leur principal emploi se situe en papeterie pour équiper les machines à papier.

G. M.

fibre de bois

Lanière de bois de longueur variable, mais de largeur et d'épaisseur normalisées.

Le choix des essences est laissé à chaque fabricant. Presque tous les bois tendres peuvent convenir ; l'épicéa, le sapin, le pin, le peuplier et le tilleul sont particulièrement appréciés ; toutefois, avec le bois de pin, l'odeur de résine est parfois gênante, de sorte que des limitations d'emploi sont apportées pour cette essence.

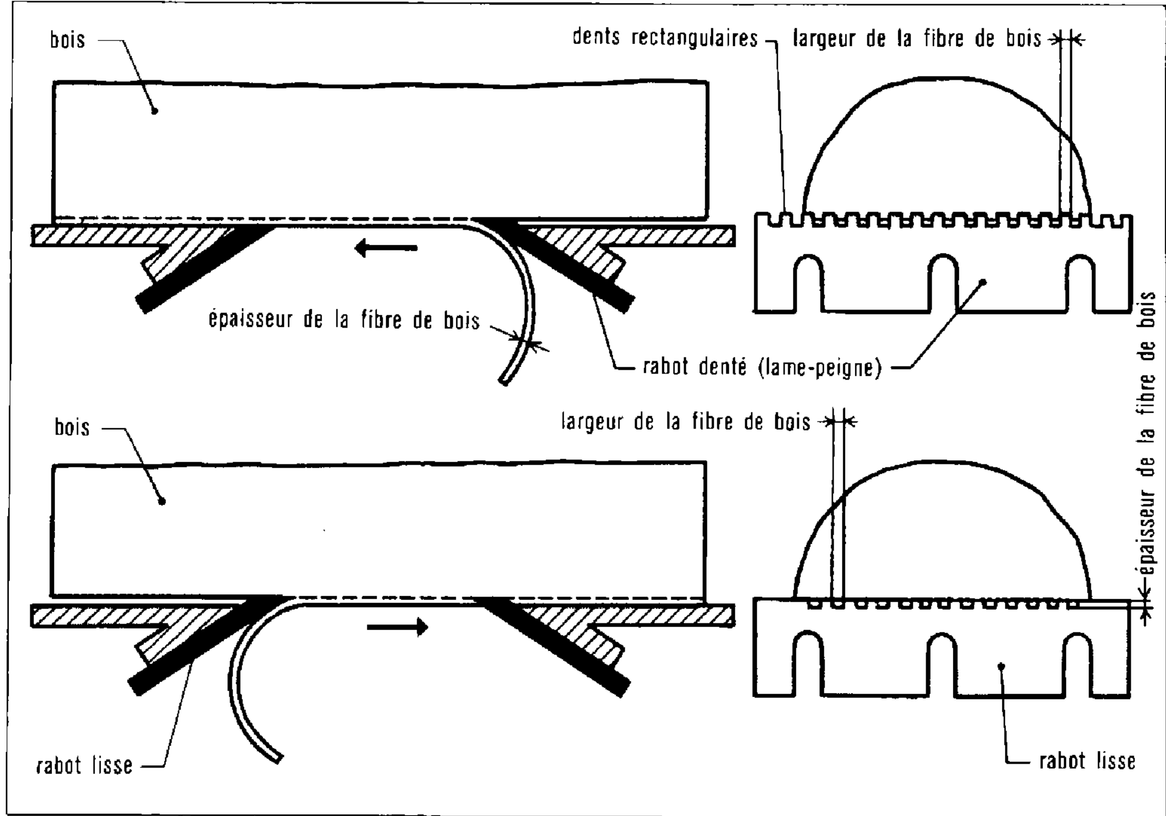


Fabrication de la fibre de bois (procédé de la lame de rabot lisse). D'après H. Wacker.

Fabrication

La fabrication de la fibre de bois est un processus de découpage dans lequel ce sont les copeaux qui sont le plus recherchés. Comme il s'agit de copeaux longs (maximum 500 mm), le bois ne peut être travaillé qu'en direction longitudinale. La matière première utilisée est, la plupart du temps, des bois ronds de 500 mm de longueur environ et de 180 à 250 mm de diamètre. On enlève par rabotage, sur ces bois préalablement écorcés, un copeau d'épaisseur déterminée avec une lame de rabot lisse. Un porte-outil se déplace sur le bois, fixe et solidement tenu. Des lames d'entailles formées par de petites lancettes tracent des sillons superficiels dans le bois, de telle façon que le copeau levé par la lame du rabot soit divisé en bandes.

Un autre procédé plus ancien, appelé *lame-peigne*, a un mode d'action différent. Au lieu de lames d'entailles, il y a une lame de rabot qui présente sur son taillant de petites dents rectangulaires. Cette lame-peigne sur la surface lisse du bois, qui doit être pressé, donne des copeaux de largeur et d'épaisseur désirées ; au retour, le porte-outil (lame lisse) lève alors les saillies qui sont sur le bois. Le mode de fonctionnement des machines à fibres repose sur ces deux principes, mais, néanmoins, il existe divers types de machines, en particulier d'après la disposition du chariot de l'outil : machines à action soit horizontale, soit verticale. On utilise aussi des machines à action simple ou multiple. En général, le déplacement du chariot se fait par un renvoi robuste sur un disque-manivelle à bielle agissant sur le chariot porte-outil. L'angle des outils de rabotage a une très grande importance ; généralement, un angle de 33° donne satisfaction. Les productions atteintes pour une machine dépendent non seulement des dimensions des bois, mais surtout de l'épaisseur de la fibre et des propriétés propres de chaque essence ; on ne peut donc tabler que sur des moyennes approximatives. Une machine à simple action peut fournir pour une durée de huit heures 450 kg de fibres ayant une épaisseur de 0,05 mm, cette production passant à environ 3 000 kg pour une épaisseur de 0,33 mm.



Fabrication de la fibre de bois (procédé de la lame-peigne). D'après H. Wacker.

Emplois

C'est surtout comme matière d'emballage de produits alimentaires que l'on connaît la fibre de bois. Celle-ci se signale par sa propreté d'emploi et son absence de poussière. Elle est légère, élastique et résiste à la pourriture. Dans l'emballage de fruits, il est important que l'air puisse pénétrer, exigence facilement satisfaite par les fibres. Dans cet emploi, leurs caractéristiques sont normalisées. La fibre de bois est également utilisée comme matière de rembourrage pour meubles et matelas bon marché. Un autre emploi, très limité, est celui qui concerne l'utilisation de fibres de résineux dans les poulaillers et pour l'élevage des bovins en logettes dans les pays pauvres en paille. Ce matériau présente dans ce cas une capacité d'absorption élevée, une propreté impeccable, une manipulation facile et une relativement bonne tenue dans le temps.

Une dernière utilisation intéressante dans le domaine de la construction est celle de matière première pour la confection de panneaux *fibragglos*. Mélangées avec des liants hydrauliques (ciments Portland, magnésiens ou plâtre), les fibres de bois permettent de réaliser des matériaux de remplissage ou des revêtements légers qui ne surchargent pas les ossatures et les charpentes. Outre des qualités d'isolations thermique et acoustique indéniables, ils sont en même temps incombustibles. La fibre de bois (de pin particulièrement), séchée préalablement à une humidité de 8 p. 100 et imprégnée d'un mouillant (silicate de sodium par exemple) pour faciliter l'adhésion du liant sur le bois, est malaxée avec du ciment, et le produit obtenu est mis dans un moule durant vingt-quatre heures. On utilise généralement des moules de 2 × 0,5 m pour obtenir des panneaux de 15 à 100 mm d'épaisseur ; on peut aussi réaliser des corps creux de dimensions diverses. Pour réaliser 1 m³ de panneaux, on compte, en moyenne, de 120 à 150 kg de fibres de bois et, suivant les besoins, de 150 à 300 kg de ciment.

A. V.

normalisation des dimensions des fibres de bois utilisées pour l'emballage

dimension	*valeurs exprimées en 0,01 mm*	*tolérance*
épaisseur	10 12 15 20 25 30	± 15 p. 100
largeur	100 150 200 400 600	∓ 10 p. 100

fibre de verre

Filament continu ou non, obtenu à partir de verre fondu.

Les fils continus de verre de diamètre suffisamment faible, de l'ordre de 5 μ, assemblés et torsadés, ont un caractère textile et constituent la *Silionne*. Les fils fins discontinus, mais assemblés en mèche, de caractère également textile, constituent la *verranne*. Les filaments discontinus plus grossiers, reçus en vrac, sont utilisés en matelas souples ou en panneaux encollés aux résines pour l'isolation thermique ou la correction acoustique et constituent les

fibres de verre proprement dites. Les mots *soie*, *ouate* ou *laine* de verre, pour désigner respectivement les fils continus et les fibres en vrac, ne sont plus employés.

Conditions de formation

L'aptitude d'un fluide à donner par étirage un filament dépend de la viscosité, qui doit assurer une certaine cohésion ($\eta \simeq$ 1 000 à 5 000 poises), et de la tension superficielle, qui ne doit pas provoquer la striction. Dans le cas du verre, le quotient viscosité/tension superficielle est de l'ordre de 10 dans la zone de filage. La viscosité s'accroissant énormément avec le refroidissement, les parties éventuellement renflées et restant plus chaudes continuent à s'étirer, et cet effet autorégulateur contribue à la formation d'une fibre cylindrique très régulière.

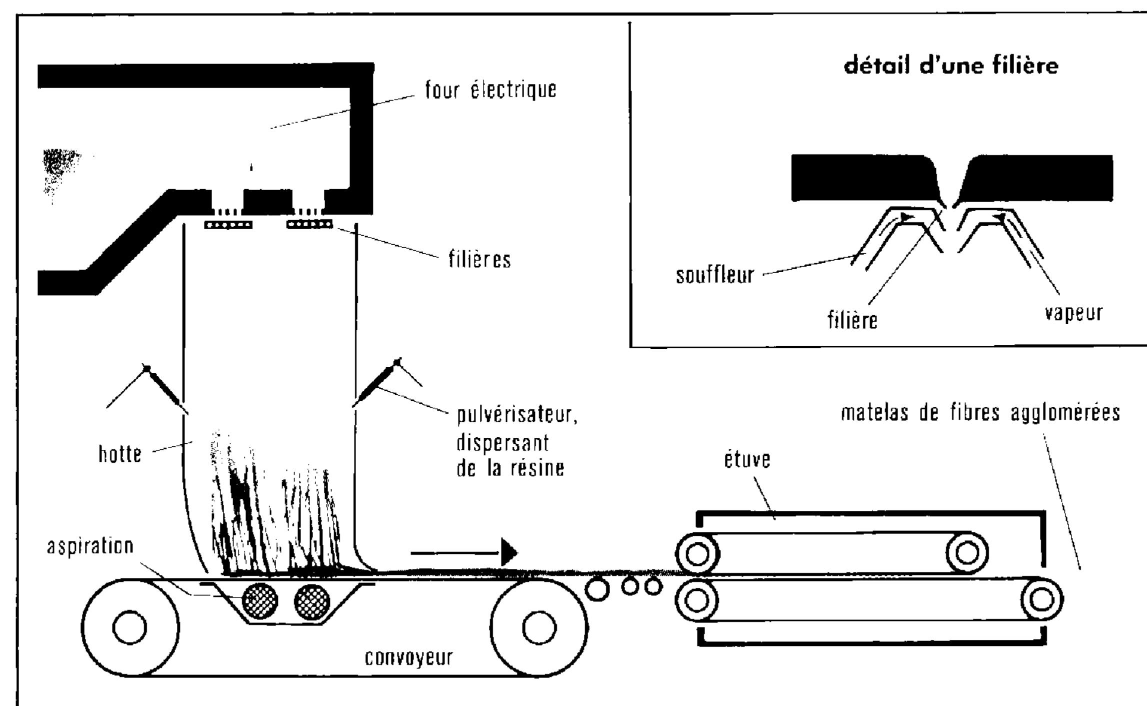
Le verre est délivré soit par la fusion d'une baguette chauffée au chalumeau, et la formation se fait sans filière (ancien procédé des fileurs de verre), soit en alimentant en verre fondu un trou de filière. Contrairement à ce qui se passe pour le tréfilage d'un métal, la dimension de ce trou est hors de proportion avec le diamètre du fil à obtenir (9/10 de millimètre pour un fil de 4 µ). L'étirage se fait entièrement dans le bulbe sous-jacent. La vitesse d'étirage peut être très élevée : de 50 à 70 m/s pour les fils de Silionne ; l'accélération dans le bulbe est considérable (100 000 g).

Procédés de production

Étirage mécanique

Celui-ci est obtenu au cours de l'enroulement continu du fil sur un tambour. L'ancien procédé des fileurs de verre, qui consistait à étirer une baguette chauffée au chalumeau par enroulement du fil sur la jante d'une roue de bicyclette (soie de verre), s'est industrialisé sous la forme d'un râtelier de baguettes à avance contrôlée, dans un rideau de flammes ponctuelles, et à enroulement sur tambour (procédé Schuller). Le procédé Gossler utilise un petit four tubulaire en réfractaire, dans lequel du verre est refondu et s'écoule par les trous ménagés au fond. Le réamorçage est automatique si ce fond est constitué par une plaque métallique chauffante. Les fibres Gossler ont généralement 25 µ de diamètre ; elles ne sont pas textiles, mais sont utilisées en écheveaux pour constituer des sous-planchers (planchers flottants). Notablement amélioré, le procédé Gossler a conduit au procédé Owens-Corning. Le verre est fondu dans un creuset de platine chauffé par effet Joule et dont le fond est formé d'une multitude de tétons perforés, de profil judicieux. Le nombre de ces trous a été porté de 102 à 204, puis à 408 et au-delà, trous à partir desquels une nappe de fils très fins (de 4 à 8 µ) sont simultanément étirés et rassemblés sur un doigt d'ensimage avant de s'enrouler sur le tambour. Le réamorçage se fait à la main lorsque plusieurs fils se sont rompus. Dans les réalisations récentes, le verre n'est pas refondu en creuset, mais fabriqué dans un four alimentant directement les filières, dont le nombre peut atteindre une centaine pour une unité de production.

Fabrication de la fibre d'isolation par le procédé Owens.



Entraînement par fluide gazeux

Le verre, fondu comme précédemment dans un creuset de platine ou amené d'un four sur un fond métallique perforé, est happé à la sortie des tétons entre deux nappes de jets convergents de vapeur ou d'air comprimé (procédé Owens) éjectés à grande vitesse. Les veines liquides éclatent ou sont étirées sous la forme de fibres plus ou moins longues, qui viennent se plaquer sur un tapis ou sur un tambour grillagé, sous lequel règne une aspiration. Suivant le débit et la grosseur des fibres, selon qu'on reçoit ces fibres telles quelles, en matelas, ou qu'on les aligne en mèche, on obtient la fibre à usage d'isolation ou la verranne à usage textile. Dans le premier cas, on pulvérise en même temps une suspension à base de résine de phénol-formol qui assure, après séchage ou cuisson, la cohésion du matelas. Dans le second cas, on procède à un ensimage qui permet le glissement des fibres pour adapter le titre du fil textile obtenu à partir de la mèche.

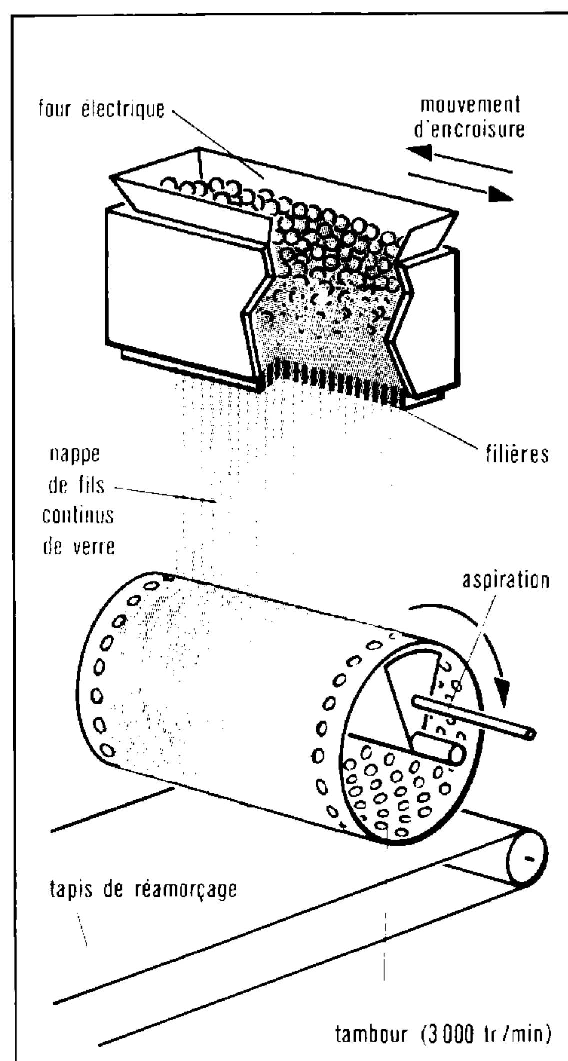
Extrusion par la force centrifuge

Un filet de verre fondu tombe sur un disque réfractaire tournant à grande vitesse. La force centrifuge essore le disque, le verre étant projeté sous forme de fibres. Le refroidissement des fibres limite leur étirage et leur amincissement, de sorte qu'il se forme à une certaine distance du corps centrifuge une couronne que divers dispositifs permettent d'ouvrir et d'évacuer (procédé Owens).

Procédé TEL

Une combinaison de ces deux derniers procédés a supplanté tous les autres pour la fabrication de la fibre d'isolation (procédé TEL). Pour obtenir des fibres superfines, on a recours à un double étirage.

Fabriquées en continu à partir d'une filière, de grosses fibres primaires sont conduites par un peigne devant un rideau de gaz chauds, dans lequel elles refondent et éclatent en fibres plus fines. Il faut réamorcer les fibres primaires rompues. La compagnie de Saint-Gobain eut l'idée d'utiliser la force centrifuge pour éjecter des fibres primaires à partir d'un corps lenticulaire métallique et creux, dont la ceinture est percée d'un millier de trous. Les nappes de fils primaires ainsi émises pénètrent, dès leur sortie de cette sorte de filière, perpendiculairement dans un rideau de flammes très chaudes et très raides émises par un brûleur annulaire à combustion interne. Les fibres sont refondues, éclatées, étirées et projetées sur un tapis récepteur. La production d'une unité atteint 10 t



Fabrication de l'ancienne « soie » de verre par le procédé Gossler. Après coupure suivant une génératrice du tambour, on obtient des écheveaux de 3 m.

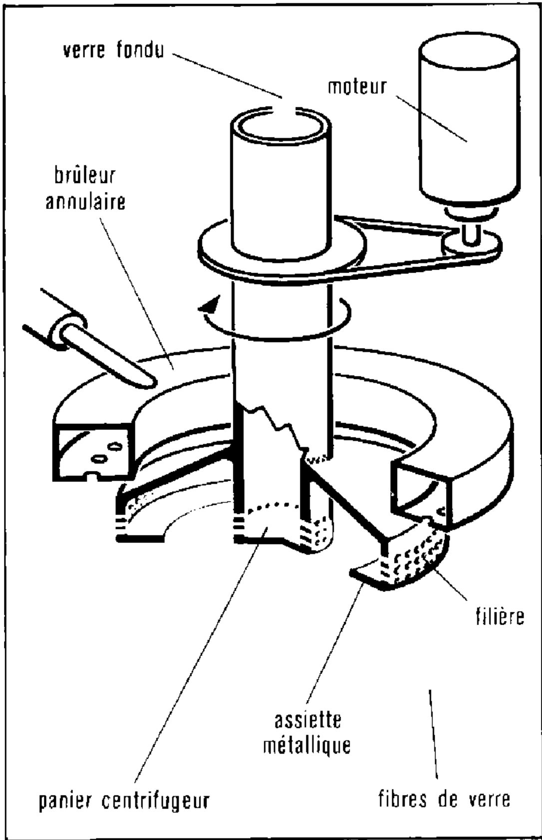
par jour de fibres semi-longues, de 5 à 8 μ de diamètre. Un nouveau procédé, TOR (Turbulence ORganisée), utilise sous une filière la violente turbulence produite par la rencontre d'un courant gazeux vertical entraînant un filet de verre fondu et un fort courant gazeux perpendiculaire.

Propriétés et usages

Le verre en masse a une faible résistance à la traction (de 5 à 10 kg/mm^2). Pour diverses raisons, encore contestées, cette résistance s'accroît considérablement avec la finesse. Les fibres textiles vierges peuvent atteindre individuellement 400 kg/mm^2. Le module élastique est normalement de 7 000. L'association de fibres à haut module et d'une matière à bas module, telle que la résine, conduit à des *matériaux composites* de haute performance (plastiques armés). Pour accroître la proportion de fibres de verre dans la résine, les fibres doivent être rangées. On obtient cet effet en assemblant de très nombreuses fibres textiles en un faisceau unique, qui est ensuite coupé en brins de quelques centimètres de longueur, rassemblés par réimprégnation en nappe.

Pour les usages textiles, le faisceau de quelques centaines de fibres élémentaires parallèles délivré par le four-filière est retordu, assemblé et câblé avec d'autres fils, suivant les procédés classiques de l'industrie textile, et peut alors être soumis aux opérations de tissage sur métier. Les tissus de verre sont utilisés tels quels pour la décoration, en faisant profiter l'usager de leur incombustibilité et de leur inaltérabilité, ou pour armer les plastiques (carrosseries d'automobiles, containers, etc.). De son côté, la fibre d'isolation est extrêmement utilisée dans le génie chimique, pour l'isolation thermique des conduites et des cuves, ainsi que dans le bâtiment, pour l'isolation des terrasses, des murs ou pour constituer des revêtements insonores.

Fabrication de la fibre d'isolation par le procédé TEL de la compagnie de Saint-Gobain. La division du verre s'effectue par passage à travers les trous d'une « assiette » métallique perforée, supportée par une tulipe en acier animée d'un mouvement de rotation extrêmement rapide.



I. P.

▶ *Verre.*

🕮 **G. Compain-Quéral, *la Fibre de verre* (Chiron, 1954). / K. A. S. Schmitt, *Technologie textiler Glasfasern* (Sipeyrer, 1964). / O. Knatte, *Glasfasern* (Budapest, 1966).**

fibrome

Tumeur bénigne formée à partir de certaines cellules (fibroblastes) du tissu conjonctif.

Des fibromes peuvent se développer pratiquement dans tous les tissus : peau, tissu cellulaire sous-cutané, aponévroses, système nerveux, viscères. Dans certains cas, la tumeur n'est formée que de tissu fibreux : il s'agit de *fibrome vrai.* Dans d'autres cas, le tissu fibreux est associé à des fibres musculaires : il s'agit alors de *fibromyome*, fréquemment observé au niveau de l'utérus.

Fibrome utérin

Les fibromes utérins ou, plus exactement, les fibromyomes utérins sont très fréquents dans la seconde moitié de la vie génitale de la femme.

Ils sont toujours arrondis ou ovalaires avec plus ou moins de bosselures et sont constitués d'éléments analogues au tissu musculaire de l'utérus. Ils comportent essentiellement des fibres musculaires lisses, disposées en tourbillons, mais aussi, puisqu'ils en dérivent, du tissu conjonctif et des formations fibreuses qui peuvent être assez abondantes. De là découlent les dénominations, également variables, de *myomes*, de *fibromyomes* ou de *fibromes*, cette dernière moins exacte, quoique plus usitée. À la coupe, un fibrome apparaît habituellement comme une tumeur ferme, fibrillaire, rouge ou blanchâtre suivant la prédominance du tissu musculaire ou fibreux. L'ensemble emprunte une architecture lobulée.

- Le *fibrome sous-péritonéal* fait saillie à la surface de l'utérus, qu'il bosselle plus ou moins, et peut être sessile ou pédicule.
- Le *fibrome interstitiel* siège en plein dans l'épaisseur du muscle utérin, qu'il épaissit et déforme.
- Le *fibrome sous-muqueux* fait saillie à l'intérieur de l'utérus sous l'endomètre : c'est parfois une simple bosselure au niveau de laquelle la muqueuse utérine est souvent modifiée, mais il peut avoir un pédicule long lui permettant d'apparaître à l'orifice externe du col utérin (polype « accouché » par le col).

Le nombre des fibromyomes est variable ; le fibrome unique n'est pas rare, mais les fibromes sont le plus souvent multiples. L'apparition et le développement des fibromes sont strictement contemporains de la période de sécrétion folliculaire de l'ovaire. Les fibromes ne sont jamais observés avant la puberté ; ils sont rares avant trente ans, fréquents vers trente-cinq ans et très fréquents après quarante ans. Après arrêt de l'activité ovarienne, les fibromes connus tendent à régresser, participant à l'involution postménopausique du tractus génital. On a invoqué l'existence de facteurs provocants raciaux : après trente ans, 20 p. 100 des femmes blanches présentent des fibromes aux autopsies, alors que, chez les Noires, on les observerait trois fois sur quatre. Sous l'angle de leur développement, les statistiques tendraient à suggérer que les grossesses seraient un élément défavorable à leur apparition. Les fibromes surviendraient plus rarement chez les multipares à grossesses nombreuses et rapprochées. Ils surviendraient davantage chez les femmes à cycles anovulaires et de terrain hyperfolliculinique ; l'administration intempestive et répétée d'œstrogènes en provoquerait l'accroissement. Le véritable facteur causal n'est cependant pas connu, et il persiste des divergences importantes entre les faits cliniques et les données de l'expérimentation. Il existe certainement un trouble d'ordre œstrogénique hormonal, mais il est difficile de savoir s'il s'agit de viciations métaboliques, de différences de réceptivité, de dys- ou d'hyperfolliculinie vraie.

La symptomatologie des fibromes utérins est très variable. Tantôt ceux-ci sont absolument latents et constituent une découverte fortuite au cours d'un examen gynécologique. Tantôt ils se manifestent par des ménorragies (hémorragies au moment des règles), signe fonctionnel majeur des fibromes. Il s'agit soit d'une augmentation d'abondance des menstruations, soit d'une augmentation de leur durée ; des métrorragies (hémorragies en dehors des règles) peuvent s'y associer, mais un certain rythme persiste presque toujours. L'indolence est habituelle : toute douleur, spontanée ou provoquée, témoigne de l'existence de complications ou de lésions associées.

Le toucher vaginal, combiné au palper abdominal, met aisément le fibrome en évidence par la perception d'une tumeur irrégulière, d'une dureté caractéristique, solidaire de l'utérus. L'hystérométrie révèle un agrandissement de la cavité. L'hystérographie permet de préciser la forme et la disposition du ou des fibromes.

L'évolution des fibromes est variable. Certains peuvent atteindre un volume considérable sans provoquer d'hémorragies ni de douleurs ; certains disparaissent momentanément après la grossesse ou définitivement après la ménopause ; certains petits fibromes situés sous la muqueuse sont à l'origine d'hémorragies graves ; certains sont cause de compression de l'uretère, de la vessie ou du rectum ou encore de gêne à l'accouchement. La dégénérescence maligne (cancer) est exceptionnelle.

Le traitement médical est essentiellement hormonal, mais, en fait, il n'agit que sur les phénomènes hémorragiques et n'a pas d'action sur le fibrome lui-même.

Le traitement chirurgical peut soit retirer le ou les fibromes seulement (myomectomie), soit retirer l'utérus malade lui-même (hystérectomie).

Un très grand nombre de fibromes dont la taille est modérée, qui ne sont pas compliqués et dont la croissance est lente ne sont justiciables que d'une simple surveillance. Il faut opérer, au contraire, les fibromes dont les saignements répétés sont rebelles au traitement médical, ceux qui deviennent douloureux ou se compliquent, ceux dont le volume augmente.

Ph. C.

Fichte (Johann Gottlieb)

Philosophe allemand (Rammenau, Saxe, 1762 - Berlin 1814).

Élevé chez un pasteur de campagne, puis au collège de Schulpforta, il manifeste, par une fugue célèbre, un ardent amour de la liberté. La lec-

ture des écrits de Lessing, défenseur de la liberté de pensée, a une grande influence sur son esprit. À dix-huit ans, Fichte étudie la théologie à l'université d'Iéna, mais sa réflexion personnelle le tourne vers la philosophie. N'ayant pu obtenir une place de pasteur dans son pays, il doit accepter une situation de précepteur, en Suisse d'abord, puis en Pologne. De cette époque date son étude enthousiaste de Kant. D'humeur inquiète et insoumise, Fichte ne peut se faire au métier de précepteur. En passant à Königsberg en 1792, il rend visite à Kant, qui le reçoit froidement. Après trois mois de privations, il remet à son maître un manuscrit sur la *Critique de toute révélation (Versuch einer Kritik aller Offenbarung)*. C'est le début de la gloire. Il épouse à Zurich, en 1793, la nièce de Klopstock. Sa réputation de libéral et de démocrate ne l'empêche pas d'être appelé en 1794 à l'université d'Iéna, où il occupe jusqu'en 1799 la chaire de philosophie. Obligé de quitter Iéna à la suite d'une accusation d'athéisme, il se rend à Berlin. En 1805, il est professeur à l'université d'Erlangen et, en 1806, il enseigne à Königsberg ; après une fuite à l'étranger pour échapper aux troupes de Napoléon, il revient en 1807 à Berlin, où il prononce ses *Discours à la nation allemande*, manifeste du nationalisme allemand ; en 1810, il est élu recteur de l'université de Berlin.

La *Théorie de la science (Wissenschaftslehre)* de 1794 s'efforce de fonder la philosophie de Kant sur un principe unique et inconditionné : le *moi transcendantal*, à la fois position absolue d'existence (intuition que le sujet a son unité) et principe réel de l'action dans le monde. Le problème central consiste à retrouver l'absolu idéal au sein de la conscience réelle ; cette forme concrète de la conscience qu'est la perception du monde s'épanouit dans l'action, où l'absolu comme possible se transforme en un absolu existentiel. C'est la *philosophie du moi* fichtéenne à son origine : elle est généralement qualifiée d'*idéalisme absolu*.

Un second stade commence avec *la Destination de l'homme* (*Die Bestimmung des Menschen*, 1800) et la *Théorie de la science* de 1801. La première œuvre s'efforce de dégager, au-delà de la philosophie du *moi*, une intuition de l'être absolu. Ici prend corps de façon explicite l'intention religieuse : le fondement de la pensée n'est plus l'intuition objective, mais la *croyance* au sens de *sentiment absolu*, sur laquelle la spéculation, qui a pour rôle d'éclairer la part du déterminisme et celle de la liberté, doit s'appuyer pour découvrir l'unité absolue de l'homme et du monde dans l'action. L'ouvrage débouche sur un panthéisme moral affirmant la réalisation de Dieu par les actions humaines correspondant aux exigences spirituelles. La seconde œuvre se veut une histoire de l'esprit envisagée comme dialectique de l'être et de la liberté : effort de l'esprit pour s'affirmer dans un système de connaissance. La liberté ne l'emporte sur l'être donné qu'en y pénétrant, matérialisée par l'action ; être et liberté fusionnent dans le *savoir* conçu comme *acte* de découverte. À l'idéalisme absolu succède maintenant un *réalisme absolu*. On parle de « réalisme absolu » en 1801, parce que le « savoir absolu » correspond à un acte ou à un sentiment qui est *vécu*, mais non encore compris.

Les deux volets du système sont synthétisés dans la *Théorie de la science* de 1804. Le principe que Fichte s'emploie à démontrer dans cette « exposition de l'absolu » est celui-ci : la théorie du savoir philosophique est la théorie absolue, puisque la réflexion s'y exerçant sur la réflexion devient ainsi absolue. Cette réflexion aboutit à la découverte, elle aussi absolue, de l'unité de l'homme avec lui-même et avec le monde, connaissance qui engendre la béatitude.

Autre aspect de l'œuvre de Fichte : une morale et une philosophie du droit où il s'affirme en tant qu'apologiste de l'avènement politique de la bourgeoisie française. Dans les *Contributions destinées à rectifier les jugements du public sur la Révolution française* (*Beiträge zur Berichtigung der Urteile des Publikums über die französische Revolution*, 1793), il voit la réalisation des « principes de la raison » dans le principe de la liberté formelle des Droits de l'homme et l'annonce de la communauté universelle où doit entrer l'humanité. La *Théorie du droit naturel* (*Grundlage des Naturrechts*, 1796) fait un trône à cette liberté contemplative et abstraite, en reprenant presque à la lettre les formules : « Chaque individu limite sa liberté par l'idée de la possibilité de la liberté d'autrui » ; « l'influence » constitue l'unique forme légitime d'action sociale pour chacun, et l'État se justifie comme représentant de la « volonté générale ».

La *Théorie de la morale* (*System der Sittenlehre*, 1798) complète celle du droit : elle s'efforce de définir une communauté subjective des individus après la communauté « objective » établie par « l'égalité devant la loi ». La médiation qui permet d'accéder à cette communauté intervient avec la notion du progrès, atteint par l'éducation, qui humanise l'individu et la société, amenant ainsi l'amélioration de la constitution des États et devant aboutir à une confédération mondiale fondée sur le respect du droit et le maintien de la paix. Il revient aux savants et à l'Église de promouvoir cette éducation.

L'État commercial fermé (*Der geschlossene Handelsstaat*, 1800) porte la problématique sur le terrain de l'économie. Partant d'une représentation organiciste de la société, l'ouvrage — dédié au ministre des Finances — prend position contre le libéralisme économique, état de guerre permanent entre les individus et entre les nations, et contre le mercantilisme monopoliste et colonialiste — tous deux jugés comme « outrageant la moralité ». Il s'agit de restaurer les finances du pays, puis d'instaurer un système économique conforme au droit et à la morale. Il est à noter que Fichte est le premier à exposer un système d'autarcie économique.

Les *Discours à la nation allemande (Reden an die deutsche Nation)* de 1807-08, prononcés après que la Prusse eut déclaré la guerre à la France, font le procès de Napoléon, accusé d'avoir trahi les idéaux de la Révolution française. Fichte y prône la constitution d'une nation allemande démocratique.

Dans le *Système du droit (Rechtslehre)* et le *Système de la morale* (1812-13) sont cernées les notions de « lois sociales et historiques » et de « conscience collective » ; histoire et société y apparaissent comme médiations entre être et liberté, lieux de la réalisation de cette dernière. La morale est présentée explicitement comme marchepied de la religion ; la moralité est définie comme abnégation, renoncement et participation à la vie divine, qui inspire les actes.

Dernière œuvre, la *Doctrine de l'État* (*Staatslehre*, 1813) affirme la légitimité des guerres de libération nationale, favorable au progrès de la démocratie, et récuse « l'appel du roi à son peuple », où le souverain demandait au pays de le défendre.

Il y a continuité dans la réflexion de Fichte, en dépit d'une apparente succession de positions contraires. Le sens général de son œuvre peut être formulé comme la poursuite d'une tentative de conciliation du dualisme et du monisme, le dépassement du clivage entre sujet et objet par l'unification des deux termes dans le savoir philosophique (unité de la pensée et de « l'action ») se révélant comme plénitude de l'expérience religieuse. Le Verbe divin, point de départ et point d'arrivée du système, est humainement traduit dans le Verbe philosophique, en ce sens que le discours philosophique présente la seule forme de l'absolu accessible à la conscience des hommes. Ainsi se trouvent réunies la philosophie du sujet et celle de l'absolu, le premier et le second volet du système. Sous-tendant l'ensemble du projet fichtéen, la *résolution spéculative de l'opposition, elle aussi spéculative, entre sujet et objet* s'incarne diversement au fil de l'élaboration : moi et non-moi, liberté et être, conscience et monde, idéalisme et réalisme sont les différents moments du système qui aboutit à une métaphysique de l'absolu compris comme Verbe — puissance expressive qui est acte spirituel originaire. Le discours philosophique est le lieu où s'unissent l'humain et le divin. La connaissance philosophique de l'action humaine, qui est un au-delà de la passivité propre à la perception et engendre la béatitude, est l'absolu de l'homme : c'est le *savoir absolu*, où l'expérience subjective de la pensée prend la forme d'un langage objectif, parce que conceptuel.

Le fil conducteur de la pensée de Fichte à l'égard de la religion réside dans l'affirmation d'une *relation unitaire avec Dieu par la médiation du Verbe*. Critique des erreurs de l'esprit humain, l'œuvre veut établir la possibilité d'un cheminement méditatif qui part d'une représentation vulgaire de l'Absolu, où celui-ci est objectivé (Dieu comme Nature ou Cause première extérieure à l'homme) — c'est « le Dieu du matérialisme » —, pour parvenir, par le biais d'une réflexion sur le monde et sur l'action permise par Dieu, à la conception de l'Absolu comme *participation créatrice* de l'homme à l'Être. Participation exprimée dans et par un *discours* (philosophique) qui constitue la science.

L'*intention moraliste* sert de moteur à cette conceptualisation. « La théorie de la science, écrit Fichte dès le premier exposé de sa doctrine, est la seule philosophie conforme au devoir. » Rénover la conscience morale, voilà l'alpha et l'oméga du projet, et la recherche de celle-ci détermine, à mesure que le système se bâtit, un *enfermement spéculatif*. Le primat de l'action vient à laisser place à l'acquisition de la « Béatitude » ; il se transforme progressivement en autosuffisance de la contemplation interprétative du monde.

Semblablement, la condition humaine s'exprime comme *éthique de la destination* ; elle est le support d'une véritable mission — celle qui échoit à l'homme pour réaliser l'union de ce que l'illusion métaphysique a abstraitement séparé, mais voudrait ici concilier : la dualité de la rationalité et de la matière. Aussitôt, la conceptualisation philosophique dévoile l'hypothèque religieuse qui la grève. Cette union consiste, en fait, dans l'unité — à promouvoir — de Dieu et du monde ; cela n'est rien d'autre que le sens ultime de ce qui est donné comme réalisation, pour l'homme, de l'unité de son être. À la fois esprit et matière, l'homme introduit, avec la symbiose de ces deux termes au cœur d'une « paix intérieure », la présence divine dans l'intimité de l'Être. Car il ne s'agit pas d'une donnée existentielle, mais, au contraire, d'une tâche répondant à son *idéal*, qui s'énonce ainsi : achever la création, réunir ses éléments que Dieu est censé avoir laissés divisés ou hétérogènes, en assurer l'homogénéité ontologique. Cette tâche est, en vérité, un *devoir anthropologique* d'établir le règne du monisme. La philosophie en est le savoir.

Fichte apparaît comme le fondateur de la philosophie moderne, en ce que sa philosophie n'est pas appuyée sur une théologie, mais sur un approfondissement permanent de la notion et de l'expérience de la liberté. C'est pourquoi sa philosophie théorique débouche sur une théorie du discours philosophique autonome et sa philosophie pratique sur une conception de l'histoire comme lieu de réalisation des libertés humaines.

Hegel*, que l'on tient pour le fondateur de la philosophie moderne de l'histoire, aura une telle conscience de sa dette à l'égard de Fichte qu'il demandera à être enterré à côté de lui.

D. J. et J. N.

M. Guéroult, *l'Évolution et la structure de la doctrine de la science chez Fichte* (Les Belles Lettres, 1931 ; 2 vol.). / D. Julia, *Fichte* (P. U. F., 1964). / A. Philonenko, *la Liberté humaine dans la philosophie de Fichte* (Vrin, 1966). / B. Willms, *Die totale Freiheit, Fichtes politische Philosophie* (Cologne, 1967). / B. Bourgeois, *l'Idéalisme de Fichte* (P. U. F., 1968).

Fidji

État insulaire de l'Océanie ; 551 000 hab. *(Fidjiens).*

L'archipel des Fidji est situé au cœur de l'océan Pacifique, dans la zone intertropicale (de 15 à 21° de lat. S.). Il est traversé par le méridien 180°, mais, pour éviter des difficultés administratives, la ligne de changement de jour a été décalée vers l'est. Ce groupe d'îles a été découvert en 1643 par le Hollandais A. J. Tasman. Il était déjà peuplé depuis des siècles par des populations mélanésiennes. Annexées par l'Angleterre en 1874, les Fidji, devenues colonie de la Couronne, ont été pendant de nombreuses décennies la grande base britannique dans le Pacifique central. Elles constituent un État indépendant depuis 1970, mais les liens avec les autres pays du Commonwealth, Grande-Bretagne, Nouvelle-Zélande et Australie, restent très étroits.

L'archipel est formé de deux îles principales : *Viti Levu* (10 500 km^2) et *Vanua Levu* (5 500 km^2), auxquelles s'ajoutent plusieurs centaines de petites îles, en particulier celles qui constituent l'archipel de Lau. Il couvre au total 18 300 km^2. Les îles sont surtout volcaniques, mais aucun volcan n'est actif, et les édifices de laves ont été souvent très altérés par l'érosion. Dans les grandes îles, les formes de relief sont souvent escarpées, mais les plus hauts sommets ne sont pas très élevés (Viti Levu : 1 452 m). Certaines petites îles sont d'anciens récifs soulevés et sont bordées de falaises. La plupart des îles, en particulier Viti Levu et Vanua Levu, sont entourées de récifs-barrières séparés du rivage par un lagon ; ces récifs ont protégé la côte des assauts de l'océan et ont permis le développement de plaines alluviales.

En raison de la latitude, le climat est chaud (moyenne annuelle : 25 °C), avec de faibles écarts entre les mois (de 23 à 27 °C). Les pluies sont abondantes, en particulier sur les côtes au vent, face aux alizés d'est (3 100 mm en 248 jours à Suva) ; par contre, sur les côtes sous le vent, il y a deux fois moins de pluies (1 500 mm) et une période relativement sèche. Ce contraste climatique est bien souligné par la végétation ; aux belles forêts des montagnes de l'Est se substitue la savane dans les plaines des côtes occidentales de Viti Levu et de Vanua Levu. Il retentit aussi sur la répartition des productions agricoles et, par suite, sur celle de la population.

En effet, les autochtones, des Mélanésiens, parfois métissés de Polynésiens, groupés en villages (Koros), vivent dans les petites îles ou dans les zones les plus humides des grandes îles. En plus de la petite pêche côtière, ils pratiquent traditionnellement la culture des tubercules tropicaux : taro, igname, manioc. Depuis la pénétration occidentale, ils ont développé des cultures d'exportation caractéristiques des zones humides côtières : bananeraies et cocoteraies. Les produits sont vendus à des commerçants chinois ou directement à des Européens, qui possèdent également quelques grandes plantations. La production de coprah représente environ 40 000 t par an.

Les plaines moins arrosées des côtes sous le vent de Vanua Levu et de Viti Levu ont été conquises par la canne à sucre. Les Mélanésiens ne se sont pas intéressés à cette culture pénible, et, pour développer cette culture d'exportation, les Anglais ont importé une main-d'œuvre étrangère : de 1879 à 1916, ils ont fait venir des dizaines de milliers de travailleurs indiens. Certains de ceux-ci sont ensuite rentrés dans leur pays, mais beaucoup se sont fixés dans l'archipel ; aujourd'hui, 15 600 exploitants d'origine indienne produisent 96 p. 100 du sucre. D'abord simples ouvriers agricoles de grandes plantations, ils sont devenus dans les années 20 des petits propriétaires indépendants qui vendent toute leur production sous contrat à la South Pacific Sugar Mills Ltd., filiale de la Colonial Sugar Refining australienne. Celle-ci contrôle en effet les quatre sucreries de l'île. Le sucre brut (355 000 t en 1970) est exporté en Grande-Bretagne, en Nouvelle-Zélande et en Amérique du Nord.

Le sucre est de loin la première exportation. Les ressources minières se limitent à l'or du nord de Viti Levu, et les industries sont rares, même à *Suva*, capitale politique et commerciale de l'archipel (80 000 hab.). Les différents groupes raciaux habitent le plus souvent des quartiers différents. Devenu indépendant, l'archipel doit résoudre le difficile problème de la coexistence de deux groupes raciaux très différents : les Mélanésiens sont 225 000 (40 p. 100 de la population totale) et ont un croît naturel annuel de 2,5 p. 100, nettement plus faible que celui des Indiens (3,5 p. 100), aujourd'hui majoritaires (285 000 hab.). Les Indiens, presque tous nés aux Fidji, sont hindouistes ou musulmans ; les Mélanésiens sont catholiques ou protestants ; ils appartiennent à deux civilisations différentes et se sont ignorés jusqu'à présent. La question de la propriété de la terre est la plus angoissante. Une bonne entente entre les deux groupes faciliterait l'essor économique de cet archipel merveilleusement situé au centre du Pacifique, comme le souligne l'importance de l'aéroport international de Nandi, au nord-ouest de Viti Levu.

A. H. de L.

fief

▶ FÉODALITÉ.

Fielding (Henry)

Dramaturge, journaliste et romancier anglais (probablement Sharpham Park, près de Glastonbury, Somerset, 1707 - Lisbonne 1754).

À l'image de la société anglaise du XVIIIe s., dynamique et effervescente, Fielding, fils de noble famille par son père, se révèle d'abord un personnage turbulent, que son caractère pousse vers l'action aventureuse. En rupture d'Eton à quatorze ans, il tente d'enlever une jeune fille à dix-huit. Quelques années après, on le retrouve en Hollande, à la faculté de lettres de Leyde. En 1736, marié depuis deux ans, installé à Londres, auteur déjà célèbre, il fait du théâtre de Haymarket, dont il est le directeur, une tribune d'où il lance des attaques féroces contre le gouvernement. Il est frappé par le « Licensing Act » de Robert Walpole*, et c'est alors dans la presse qu'il continuera la lutte partisane, où, avant lui, s'étaient lancés les écrivains de l'« âge de Pope » et de « Dryden ». Assez paradoxalement, on doit à Samuel Richardson* — autre grand du roman du XVIIIe s., pour l'œuvre de qui Fielding nourrit assez peu d'estime — la transformation du dramaturge virulent et du journaliste d'opposition en vigoureux romancier.

« La vie de tous côtés fournit le ridicule à celui qui sait observer. »

Contraint tôt de gagner sa vie, Fielding se tourne naturellement vers le théâtre, remis au premier plan des activités intellectuelles rémunératrices par une Restauration avide de plaisirs. Si l'art dramatique permet au jeune auteur de pourvoir à sa subsistance, il lui offre surtout le moyen d'aiguiser sa verve satirique contre tout ce qu'il déteste dans les mœurs du temps et aussi dans l'éternelle nature humaine. À peine âgé de vingt et un ans, il écrit *Love in Several Masques* (*l'Amour sous plusieurs masques*, 1728), où se retrouvent l'influence de William Congreve et celle

de Molière. L'attirance qu'exerce sur lui ce dernier le conduit à donner *The Mock Doctor, or the Dumb Lady Cured* (1732), adaptation du *Médecin malgré lui*, comme *The Miser* (1733) est celle de *l'Avare*. Fielding, d'autre part, fait jouer en 1734 un *Don Quixote in England*. Il n'hésitera d'ailleurs pas à reconnaître sa dette envers Cervantès avec son premier roman, *Joseph Andrews* (*The History of the Adventures of Joseph Andrews, and of his Friend Mr. Abraham Adams*, 1742), « ... in imitation of the manner of Cervantes, author of Don Quixote ».

Cependant, bien plus que dans la comédie, c'est dans la farce que le moraliste va chercher les verges dont il fustige le ridicule de l'époque et ses adversaires politiques. *The Author's Farce, and the Pleasures of the Town* (1730), où les « plaisirs de la ville » sont tournés en dérision, et *Tom Thumb the Great* (*The Tragedy of Tragedies ; or the Life of Tom Thumb the Great* [*Tom Pouce le Grand*], 1731), parodie des drames héroïques mis à la mode au siècle précédent, connaissent un franc succès, aujourd'hui émoussé pour trop coller à l'actualité du temps. Quant aux farces politiques, *Pasquin* (*Pasquin, a Dramatic Satire on the Times*, 1736) ou *The Historical Register for the Year 1736* (*l'Annuaire* de 1736), elles soulèvent de tels remous que le ministre Walpole, directement concerné, fait fermer les théâtres dépourvus de licence — dont celui de Fielding —, mettant ainsi un terme brutal et définitif à la carrière du dramaturge. Après un intermède studieux qui le conduira à la magistrature dans les dernières années de sa vie, il va, sous le nom prometteur de « captain Hercules Vinegar », poursuivre dans le journal *The Champion* (1739-1741) sa campagne contre le vice et la bêtise « continuellement appliqués à se déguiser ». Dans un genre rendu célèbre par Joseph Addison* et Richard Steele un quart de siècle plus tôt, il révèle un bon sens énergique et toujours sa haine de l'hypocrisie. Or, c'est justement une héroïne d'une sincérité douteuse que Richardson offre en 1740 à l'admiration des foules bourgeoises bien-pensantes avec sa *Pamela*. À ce pharisianisme puritain, à cette vertu calculatrice, Fielding va, tour à tour, opposer une parodique *Shamela* (*Apology for the Life of Mrs. Shamela Andrews*, 1741) et surtout *Joseph Andrews*, où, à travers les « adventures » de ce frère de Pamela, il tourne en ridicule l'auteur de cette dernière.

« Un roman comique est une épopée comique en prose. »

Fielding est passé sans difficulté du journalisme et du théâtre au roman. Lancé dans une satire de *Pamela*, il oublie assez vite la parodie pour s'abandonner à son humour personnel, à ses dons d'observateur, à son réalisme direct et écrire un vrai roman. Il a en la matière des idées parfaitement définies, exposées au long de la préface de *Joseph Andrews*, de celle de *Jonathan Wild* (*The Life of Mr. Jonathan Wild the Great*, 1743) ou même de celle qu'il écrivit en 1744 pour *David Simple*, dû à la plume de sa sœur Sarah. Son comique, précise-t-il, arrête le burlesque au style, celui des personnages étant puisé, lorsqu'ils sont ridicules, dans l'« Affectation », elle-même issue de la « Vanité » et de l'« Hypocrisie ». Certes Fielding moralise d'abondance, ce en quoi il se rapproche de Richardson. Mais l'ironie demeure sa meilleure arme, comme il apparaît par exemple dans *Jonathan Wild*, l'une des satires des *Miscellanies* (*Mélanges*, 1743), qui conserve d'étranges résonances actuelles. La vie d'un brigand, Wild, aïeul de nos modernes voyous, lui donne l'occasion de montrer la relativité de cette « grandeur » dont tous les moyens audio-visuels contemporains font une si grande consommation. « Suite d'aventures séparées, distinctes et indépendantes les unes des autres, tendant cependant toutes vers une grande fin unique » — à la manière de *l'Odyssée* —, le roman de Fielding se caractérise toutefois par l'absence de héros. Il peint des caractères ordinaires sortis du quotidien. Épisodes d'un comique parfois échevelé, péripéties multiples forment un ballet bien réglé, car, fait nouveau, le roman arbore une structure rigoureuse héritée du théâtre et dont *Tom Jones* (*The History of Tom Jones, a Foundling*, 1749) est la plus belle illustration. Et aussi, de statique qu'elle est chez Richardson et ses romans par lettres, l'histoire devient action. Le roman s'aère. Il se passe en randonnées et en voyages. Sur les routes où les aventures attendent Joseph Andrews et Abraham Adams, puis Tom Jones. À l'inverse d'un Defoe*, qui s'ingénie à rendre crédible son récit, Fielding ne s'en soucie apparemment pas. Le roman devient réellement fiction. Mais une fiction qui restitue une peinture fidèle et vivante de la première moitié du XVIII[e] s. anglais. Et le lecteur y croit. C'est que les personnages sont vrais. Il y a là tout un peuple d'aubergistes, de servantes ; des squires campagnards, le père de Sophia Western ; des mondaines sur le retour, lady Bellaston ; des soldats, gardes-chasse et autres. Et encore la figure inoubliable du « parson » Adams, l'un des premiers révérends dignes ou pittoresques dont la littérature anglaise s'est fait une spécialité. L'influence de Fielding sur le roman anglais demeurera profonde et durable. Non seulement on la retrouve chez les auteurs de son temps, Smollett ou Goldsmith*, mais encore elle s'exerce au siècle suivant, à des titres divers, sur des écrivains comme miss Austen*, Peacock, Thackeray*, Dickens* ou Meredith*. On pourrait même parler d'une certaine atmosphère « fieldinguesque » baignant le roman comique anglais après Fielding, dont le tenace parfum flotte aujourd'hui encore dans des œuvres comme les *Voyages avec ma tante*, de Graham Greene.

« Plus d'un homme qui fait le mal n'est pas totalement mauvais et corrompu dans son cœur. »

Satiriste lucide, Fielding demeure néanmoins optimiste. Malgré leurs travers, leurs défauts, une moralité parfois élastique, ses héros sont avant tout des purs. Jeunes, naïfs, sans dissimulation malsaine, ils témoignent d'une belle innocence. Fielding l'a voulu ainsi, au point que, ses préoccupations de moraliste l'emportant vers la fin sur toute autre considération, le comique a totalement disparu de son dernier roman, *Amelia* (1751). Juge de paix au tribunal de Bow Street depuis 1748, il y a fait l'expérience de la puissance de l'argent, de la misère, des bas-fonds (*Enquête sur les causes du récent accroissement des voleurs*, 1751). Hanté par le problème de la réforme des mœurs qu'il poursuit dans *The Covent Garden Journal* (1752), il en arrive ainsi à écrire un ouvrage qui annonce en quelque manière l'ère du roman social victorien. Dans *Amelia*, son « enfant favori », Fielding a voulu peindre la Femme selon son cœur, en opposition — volontaire ou non — à celle de Richardson. Amelia Booth, c'est l'épouse modèle. Placée entre un mari trop faible et une vie trop dure, elle lutte, vertueuse et digne, sans céder à aucun calcul, à aucune tentation. Nous sommes loin de l'« épopée comique ». Déjà dans le roman domestique. Mais *Amelia*, malgré ses bonnes intentions, ne saurait faire oublier *Tom Jones*. Fielding part pour le Portugal afin de s'y soigner. Son *Journal of a Voyage to Lisbon* (1755), publié après sa mort prématurée, sera sa dernière manifestation littéraire. De toute façon, il avait déclaré dans *The Covent Garden Journal* qu'il n'écrirait plus de roman. Sans doute cet homme à principes, si différent du portrait qu'en a dessiné Thackeray, considérait que la boucle était bouclée et qu'il n'avait plus rien à dire.

D. S.-F.

📖 **A. Digeon, *les Romans de Fielding* (P. U. F., 1932). / J. Butt, *Fielding* (Londres, 1954 ; 2[e] éd., 1959). / I. P. Watt, *The Rise of the Novel* (Berkeley, 1957). / S. Sacks, *Fiction and the Shape of Belief, a Study of Henry Fielding* (Berkeley, 1964). / M. Irwin, *Henry Fielding, the Tentative Realist* (Oxford, 1967).**

fièvre

Élévation de la température du corps, tantôt transitoire, tantôt prolongée, qui s'observe dans différentes circonstances pathologiques.

La régulation thermique

Chez les homéothermes (mammifères et oiseaux), la température centrale est maintenue à un même degré par un système régulateur assurant l'équilibre entre thermogenèse et thermolyse.

La production de chaleur (thermogenèse) est assurée par le métabolisme tissulaire. L'activité musculaire (parfois réflexe lors du frisson) représente environ 40 p. 100 de la production de chaleur au repos, et l'activité des glandes digestives environ 30 p. 100. La thermogenèse est sous la dépendance d'un contrôle hormonal. L'action dynamique spécifique des aliments joue également un rôle.

La perte de chaleur (thermolyse) se fait de quatre manières : l'évaporation cutanéo-muqueuse est l'élément essentiel. Il s'agit de perspiration ou de transpiration (la sudation augmente dans la fièvre).

Les pertes de radiations augmentent ou diminuent en fonction des modifications vaso-motrices.

La convection et la conduction ont un rôle peu important habituellement.

La régulation dépend donc de l'équilibre entre « chaleur réglable » (par opposition à la chaleur de base constante) et thermolyse. Elle est effectuée par des centres hypothalamiques (diencéphale). Les informations parviennent à ces centres par voie réflexe nerveuse directement (modification de

la température cellulaire centrale) et probablement aussi par voie humorale. Le système neurovégétatif est un effecteur très important (vaso-motricité, sueurs), mais il existe également un facteur hormonal : la thyroïde, les surrénales agissant sur les métabolismes.

Dans diverses circonstances, le centre thermorégulateur se dérègle, et le thermostat se fixe sur un palier supérieur ; l'homéothermie s'exerçant, le malade, qui perçoit une sensation de froid, va augmenter sa thermogenèse (frisson) et diminuer sa thermolyse (vaso-constriction cutanée).

À la fin de l'accès fébrile, le malade va adapter sa température au palier inférieur en augmentant ses pertes de chaleur : vaso-dilatation cutanée, sueurs. Dans les fièvres prolongées, l'équilibre thermique à un niveau supérieur à la normale nécessitera la persistance d'une augmentation des métabolismes (des combustions).

Causes de la fièvre

Les facteurs agissant sur les centres thermorégulateurs sont nombreux.

Il s'agit surtout de pyrogènes d'origine bactérienne ou virale, parfois de substances chimiques.

Il peut s'agir également de dérèglements centraux en rapport avec un traumatisme, une tumeur de la région hypothalamo-hypophysaire.

Mais une fièvre peut également s'observer lors d'un travail intense en atmosphère chaude et humide (sudation impossible).

À côté des fièvres, il faut rappeler l'existence d'hyperthermies physiologiques, d'origine hormonale (seconde partie du cycle menstruel).

Les principales causes des fièvres sont donc infectieuses, mais les lésions du système nerveux, les maladies inflammatoires ou tumorales, certaines affections endocriniennes peuvent en être responsables.

Certaines intoxications, la résorption d'un hématome sont également cause de fièvre.

Diagnostic des fièvres

Reconnaître la fièvre implique la prise de la température « centrale ». Normalement, celle-ci, mesurée avec un thermomètre à mercure dans le rectum ou la cavité buccale, oscille autour de 37 °C (36,8-37,5 °C).

En prenant la température le matin au réveil et le soir après un repos d'une demi-heure, on établit une courbe de température. Dans certains cas, la température sera mesurée toutes les trois heures.

L'interrogatoire du malade permet de retrouver le mode d'installation de la fièvre (brutal, parfois marqué par un frisson, ou progressif, en plusieurs jours) et sa date d'apparition.

Ces renseignements et l'étude de la courbe thermique vont permettre de préciser le type de fièvre. Il peut s'agir :

— d'une *fièvre oscillante*, avec alternance de pics et de chutes thermiques au cours de la journée ou entre matin et soir ;
— d'une *fièvre en plateau* : température plus ou moins élevée (38-40 °C) et variant faiblement ;
— d'une *fièvre intermittente* (type palustre [v. paludisme]), avec succession, à intervalles de quelques heures ou jours, d'accès thermiques séparés par des périodes d'apyrexie brève ;
— d'une *fièvre récurrente*, où les poussées fébriles durent plusieurs jours et sont séparées par des périodes d'apyrexie prolongée ;
— d'une *fièvre ondulante*, où le début et la fin des périodes fébriles sont progressifs.

Bien souvent, en fait, l'aspect de la courbe thermique ne reproduit pas ces schémas. Une simple fébricule peut s'observer. Quoi qu'il en soit, l'aspect de la courbe de température peut évoquer d'emblée certaines maladies. La démarche diagnostique doit alors se poursuivre pour confirmer et préciser les faits.

Les signes généraux (amaigrissement, sueurs, asthénie) ont une valeur indicative. Des frissons évoquent une septicémie ; une fébricule avec altération de l'état général fait envisager une tuberculose ou un cancer.

L'interrogatoire recherche des signes négligés ou oubliés par le malade. Il s'enquiert également des maladies antérieures, pulmonaires, cardiaques, génito-urinaires, la fièvre pouvant témoigner du réveil d'une maladie préexistante. Il tend à découvrir des faits inhabituels dans le mode de vie, l'alimentation.

L'examen recherche des signes méningés, apprécie l'état du foie, de la rate, des aires ganglionnaires. Les fosses lombaires sont palpées.

On ausculte les poumons, le cœur. Les jambes sont examinées en vue de dépister une phlébite. La gorge, les oreilles sont inspectées, surtout chez l'enfant.

Au terme de l'examen, le diagnostic peut être parfois soupçonné. Des investigations complémentaires sont le plus souvent nécessaires pour le confirmer. Les plus importantes sont, au laboratoire :

— la numération, formule sanguine ;
— la vitesse de sédimentation des hématies ;
— la recherche d'un germe, par hémoculture, par culture des urines ou des selles ;
— la recherche d'anticorps sériques (sérodiagnostic).

On peut encore rechercher des virus (culture ou sérologie), des parasites (goutte épaisse du paludisme).

D'autres techniques, telle la radiographie des poumons, sont mises en œuvre précocement ; l'électrocardiogramme peut être très utile.

De très nombreux examens (endoscopie, biopsie, etc.) sont à la disposition du médecin. Mais l'enquête doit être progressive, raisonnée. Il importe d'éviter la prise de médicaments modifiant la symptomatologie.

Dans certains cas, le bilan ne retrouve aucune cause ; on peut évoquer la simulation (enfant), surtout si les examens sont normaux ; mais il peut s'agir d'une fièvre médicamenteuse ou surtout d'une fièvre symptomatique d'une maladie débutante. Cependant, certaines fièvres restent inexpliquées et régressent spontanément.

Enfin, la grande probabilité d'une affection, malgré l'absence de certitude, peut conduire à faire une « épreuve thérapeutique », dont le médecin est seul juge de l'indication.

Thérapeutique des états fébriles

L'abstention thérapeutique est fondamentale, nous l'avons vu, pour éviter de décapiter la maladie causale tant qu'un diagnostic précis n'est pas posé. Cependant, il faut savoir qu'une hyperthermie importante et prolongée est dangereuse ; chez l'enfant, pour éviter des convulsions hyperthermiques, le bain à 36 °C (quelques minutes) est utile. L'application de vessies de glace (tête, racine des membres) sur la peau talquée est efficace.

Seul le médecin pourra prescrire des médicaments antithermiques (quinine, aspirine) et surtout il entreprendra le traitement de la maladie en cause.

P. V.

figuration (nouvelle)

Ensemble de tendances avancées dans la peinture figurative contemporaine.

Parmi tous les termes utilisés couramment par la critique d'art, l'expression *nouvelle figuration*, si elle est d'un emploi commode, est sans doute l'une des plus difficiles à préciser. Elle désigne, en gros, le renouveau de la figuration qui s'est formé sur la décadence de l'art abstrait lyrique, arrivé au début des années 60 à l'extrême fin de l'informel (v. abstraction), et regroupe pêle-mêle le *pop'art** anglo-américain et ses séquelles européennes, ainsi que les formes issues de l'expressionnisme*, du surréalisme* et du réalisme*. L'enflure du concept provient sans doute d'un malentendu de départ. On trouve en effet cette expression utilisée pour la première fois dans le titre d'une exposition organisée en novembre 1961 à Paris (galerie Mathias Fels) par le critique Jean-Louis Ferrier. Le sens restrictif qu'on voulut alors lui donner, puisque l'intitulé exact de cette manifestation était « *Une* nouvelle figuration », se trouvait confirmé par le choix des peintres présentés : Appel (v. Cobra), Bacon*, Corneille, Dubuffet*, Giacometti*, Jorn, Robert Lapoujade, Maryan, Matta*, Antonio Saura et Staël*. Le préfacier, constatant la raison de cette résurgence (« Il était inévitable que la conscience impose à nouveau ses structures aux végétations de toutes espèces et aux cours d'eau, aux foules, aux plissements géologiques et que resurgisse la figure humaine »), insistait par ailleurs sur les caractères formels communs à ces toiles, où « stridences de couleurs vives et affrontements de rythmes » tentaient de rompre avec les académismes, instituaient un « langage de formes-psychismes », privilégiaient la caricature, le transitoire, l'irrationnel. Il fallut bien remarquer, cependant, que, dans les références picturales choisies comme dans les caractères mis en valeur, c'était en fait une figuration déjà ancienne qui trouvait là son illustration. Elle possédait simplement la particularité d'avoir traversé la période abstraite lyrique, pourtant si propice aux exclusives, en jouissant d'une sorte de tolérance. Tous les peintres

cités inaugurèrent en effet leur œuvre et la firent évoluer parallèlement aux différentes phases de l'abstraction.

En juin 1962, dans la même galerie Mathias Fels, se tint une seconde exposition, « Une nouvelle figuration II », cette fois présentée par Michel Ragon. Elle confirma le sentiment que l'on avait eu à la première, car la préface faisait un vaste inventaire de tout ce qui avait maintenu la permanence de la représentation dans le moment où s'exerçait pleinement l'hégémonie abstraite : Enrico Baj, John Christoforou, John Hultberg, Bengt Lindström, Jean Messagier, Irving Petlin, Marcel Pouget, Paul Rebeyrolle et même Pierre Tal-Coat se trouvaient présents avec des toiles aussi récentes que possible, ce qui n'empêchait pas que leurs options fussent plus anciennes. Pourtant on trouvait là, en quelque sorte, une charnière proprement européenne au moment même où le pop'art commençait à faire sentir ses premiers effets, et la présence des peintres ayant appartenu au mouvement Cobra*, les figures de Dubuffet, de Bacon, de Jean Hélion, de Matta et de Giacometti constituaient un corps « d'ancêtres » particulièrement prestigieux.

Il est impossible, cependant, de ne pas revenir sur le pop'art pour comprendre la signification et la particularité des différentes tendances que l'on a groupées sous l'appellation de *nouvelle figuration*. L'événement majeur du début des années 60, en effet, a été l'apparition, le développement puis l'éclatement de ce mouvement présenté exclusivement comme un produit de l'école de New York. Cette récupération artistique de l'image urbaine, qui avait été annoncée par des précurseurs comme Rauschenberg* et Jasper Johns, et illustrée par les « sept grands » (Lichtenstein, Oldenburg, Segal, Warhol, Wesselmann, Rosenquist et Jim Dine, auxquels on peut ajouter le Suédois Öyvind Fahlström), avait trouvé ses prémices en Grande-Bretagne. Le mot *pop'art* lui-même fut inventé par le critique anglais Lawrence Alloway vers 1954-55 et, sous l'impulsion du peintre Richard Hamilton et du sculpteur Eduardo Paolozzi, toute une génération pop apparut à Londres, dont l'influence en Europe fut presque aussi importante que celle de New York, mais avec des moyens de diffusion et de propagande infiniment moins puissants. Allen Jones, Derek Boshier, Joe Tilson, Peter Blake, Peter Philips, David Hockney. R. B. Kitaj et, plus tard, Patrick Caulfield et Colin Self furent les figures marquantes du pop anglais, et leurs œuvres sillonnèrent l'Europe, ses biennales, ses expositions-marchés, ses Salons. Il faut ajouter au rôle joué par ces artistes celui de l'Américain Peter Saul (né en 1934), qui résida pendant de nombreuses années à Paris et à Rome, et qui introduisit une forme d'imagerie séditieuse, ironique, fondée sur des personnages de *comics* : il eut une influence très directe en 1964 sur des peintres parisiens comme Bernard Rancillac (né en 1931) et Hervé Télémaque (né en 1937), et ses tableaux constituèrent l'un des chemins qui conduisirent au renouveau de l'art politique.

Il faut ici dire un mot de cet « art politique » qui a fort mauvaise réputation en raison des méfaits du réalisme socialiste dans les pays de l'Est et qui, pourtant, a constitué l'une des réactions les plus originales de l'Europe au pop'art et, par conséquent, l'une des composantes les plus toniques de la nouvelle figuration.

Le pop'art avait adopté à l'égard de l'image urbaine, de la publicité, de la société dite « de consommation » une attitude purement objective et froide. Ce qui l'intéressait, c'était de réagir contre la subjectivité et l'expressionnisme abstrait qui avaient triomphé au cours des années précédentes, et de fournir en quelque sorte le constat optique d'une réalité extérieure à l'homme et en même temps puissamment déterminante : celle du contexte urbain. Les Européens continentaux reçurent la leçon à la fois par le gigantisme, l'efficacité et la brutalité des pops américains ainsi que par la subtilité détachée et volontairement « décadente » des pops anglais, qui affectaient, avec beaucoup d'humour, de ne pas se prendre au sérieux et de se moquer de toutes ces questions de terminologie critique. En France, l'exposition des « Mythologies quotidiennes » organisée en 1964 au musée d'Art moderne de la Ville de Paris, la « Figuration narrative », galerie Creuze en 1965 (dans le cadre de la Biennale de Paris), puis, en Italie, les différentes sessions d'« Alternative attuali » (1965 et 1968), mises sur pied à l'Aquila par le critique d'art Enrico Crispolti, ainsi que les expositions de Bologne « Il Presente Contestato » (1965) et « Il Tempo dell'immagine » (1967), conçues par Franco Solmi, furent les principales manifestations dans lesquelles la nouvelle figuration trouva à se manifester. Les biennales, celle de Venise comme celle de Paris, les Salons, notamment le Salon de mai et celui de la Jeune Peinture, furent également des véhicules actifs. Et l'on vit ainsi l'expression *nouvelle figuration* appliquée à des expériences qui s'éloignèrent de plus en plus des constantes expressionnistes (Atila [Attila Biró], Hugh Weiss, Vladimir Velickovic) et postsurréalistes pour s'engager dans deux voies que l'on peut considérer comme divergentes, bien qu'elles aient eu de nombreux rapports entre elles : d'une part, l'analyse de l'image porta sur la recherche de ses structures (Valerio Adami, Jiri Kolar, Mario Schifano, Samuel Buri, Guido Biasi, Bepi Romagnoni, Titina Maselli), sur l'emblématique (Jacques Poli, Francis Naves, Ugo Nespolo, Umberto Mariani, Edmund Alleyn, Peter Stämpfli, Gérard Schlosser), sur l'hygiène de la vision (Martial Raysse, Michelangelo Pistoletto), et le registre froid alla en s'accentuant jusqu'à l'épure, jusqu'au jeu des matériaux translucides (Lourdes Castro, Alain Dufo) et l'utilisation systématique de l'épiscope (Rancillac, Télémaque), permettant la reproduction instantanée du document photographique. D'autre part, le primat donné au contenu sur la forme conduisit à engager la peinture de contestation dans les actes qui cherchaient moins un résultat esthétique assuré que l'efficacité d'une action à caractère politique (Eduardo Arroyo, Antonio Recalcati, Paolo Baratella, Michel Parré, Henri Cuéco, Gérard Tisserand, Christian Zeimert, Rafaël Canogar, Lucio Fanti, le groupe espagnol Crónica, Johannes Grützke, Klaus Staeck, et aussi de nombreux Sud-Américains, tel Antonio Berni). Depuis 1965, l'évolution du Salon parisien de la Jeune Peinture illustre cette tendance, qui a trouvé son point le plus chaud dans l'atelier populaire de l'École des beaux-arts lors des événements de 1968 et donné lieu, depuis cette date, à de nombreuses manifestations à caractère souvent collectif.

Aucune classification ne rend compte, évidemment, de la richesse des potentialités de l'art, et des personnalités aussi diverses que celles de Gilles Aillaud (né en 1928), de Leonardo Cremonini (né en 1925), de Dado (Miograd Djuric [né en 1933]), de Pierre Bettencourt (né en 1917) n'entrent pas aisément dans des catégories somme toute artificielles. Il est cependant intéressant d'observer que le phénomène de la nouvelle figuration se développa, malgré les tendances unificatrices des courants internationaux, avec de fortes inflexions locales. Les réactions furent très caractéristiques du génie des différents pays européens concernés : les Allemands, avec Winfred Gaul, un moment, et surtout avec Gerno Bubenik et Konrad Klapheck, donnèrent un arrière-fond fantastique au réalisme de l'objet urbain ; les Italiens exécutèrent des exercices de style d'une grande virtuosité en utilisant des images d'une certaine préciosité (Emilio Tadini, Silvio Pazzotti, Schifano), le décor architectonique (Gianfranco Pardi), une iconographie spécifique (Giuseppe Guerreschi, Gianfranco Ferroni, Sergio Vacchi). Deux des réussites les plus éblouissantes furent celle de Valerio Adami (né en 1935), peintre au style acéré, et celle de Lucio Del Pezzo (né en 1933), qui constitue l'une des transcriptions les plus intéressantes d'une tendance internationale dans un état d'esprit national. On retrouve en effet chez Del Pezzo cette atmosphère « métaphysique », illustrée par De Chirico, mais transposée dans le domaine de l'objet et dans le relief. L'italianisme est ici si évident qu'il est impossible d'imaginer une œuvre semblable sortant de l'esprit et des mains d'un Anglais ou d'un Français. Ces derniers ont eu tendance, pour leur part, à rationaliser en donnant une analyse sèche de l'image (Rancillac. Gérard Titus-Carmel, Roland Michenet, Poli, etc.), en établissant des rapports explicites entre les séquences, même lorsque le climat restait onirique (Jacques Monory, Joël Kermarec, Cheval-Bertrand), mais il est facile de noter les influences du tempérament local chez l'Islandais Erró (Gudmundsson Ferró), le Suisse Samuel Buri, les Allemands Peter Klasen et Jan Voss, les Portugais Lourdes Castro et René Bertholo, l'Italien Gianni Bertini, tous considérés comme des peintres de Paris, mais profondément rattachés à leur pays d'origine.

Et pour appliquer cette grille nationale aux exemples de peinture politique vers quoi ont évolué, nous l'avons vu, certains courants de la nouvelle figuration — et qui presque tous ont pratiqué la figuration narrative, c'est-à-dire la réintroduction du temps dans limage —, nous citerons, par exemple, les angoissants mouvements de foules de l'Espagnol Juan Genovés (né en 1930), peintre hanté par la mort collective et par l'oppression, les trames déchirées des Italiens Spadari et De Filippi, qui donnent un accent épique au geste. L'autre courant, qui a évolué vers l'analyse froide des structures, a rejoint, au contraire, une sorte d'abstraction formelle : Peter Brüning, Gaul, Nicolas Krushenick en Allemagne, Pardi en Italie, Raysse en France vers 1970.

Ainsi, que l'on aborde la nouvelle figuration sous les catégories stylistiques ou qu'on la décrypte en fonction des courants qui ont traversé l'Europe et des attachements à certains réflexes nationaux (en raison, notamment, des thèmes iconographiques), on retrouve à la fois la relation avec un passé pictural récent et une volonté de le dépasser et de réagir contre le puissant impact du pop'art. Qu'elle soit structurelle ou temporelle, limitée à l'étude de la nature de l'image ou ouverte sur le monde et propice à l'intervention socio-politique du peintre, la nouvelle figuration ne se définit pas par des contours nets ni par un contenu précis, mais par une série d'oppositions, de comparaisons et de limitations. Elle englobe non seulement ce qu'un critique avait plus justement nommé la *nouvelle imagerie*, mais également le pop'art lui-même ainsi que ce mode de lecture et d'approche des œuvres qui placent le sujet dans le temps, la figuration narrative, dont l'évolution logique a été la peinture politique. On ne réintroduit pas en effet impunément le temps et l'histoire dans l'art, sans provoquer un phénomène critique et contestataire.

G. G.-T.

▸ *Réalisme.*

📖 *Bande dessinée et figuration narrative* (Weber, 1967). / *Art et contestation* (la Connaissance, Bruxelles, 1968). / *Depuis 1945. L'art de notre temps* (la Connaissance, Bruxelles, 1969-70 ; 2 vol. parus). / J.-L. Chalumeau, *Introduction à l'art d'aujourd'hui* (Nathan, 1971). / *Figurations, 1960-1973* (U. G. E., 1973). On consultera en outre les catalogues des expositions citées, et notamment celui de *la Figuration narrative dans l'art contemporain*, galerie Creuze, 1965, texte de G. Gassiot-Talabot, repris de la revue *Quadrum* (Bruxelles).

fil

Assemblage de grande longueur de filaments (fil continu) ou de fibres (filés) quelle qu'en soit la structure, simple ou complexe, et directement utilisable dans l'industrie textile.

Le fil est le matériau essentiel de nombreux produits d'habillement ou d'ameublement et aussi l'une des bases de nombreux matériaux composites à usage industriel. Cette extrême diversité d'utilisation du fil entraîne celle de ses composants et de ses structures. Le fil peut être composé de fibres, c'est-à-dire d'éléments unitaires de courte longueur ou d'un ou de plusieurs filaments de très grande longueur. Les fibres peuvent être d'origine naturelle, végétale comme le coton, animale comme la laine, minérale comme l'amiante, ou bien créées par l'homme. À part quelques exceptions, comme la soie, les filaments sont produits industriellement. On trouve de plus en plus de fils *mélanges* comportant plusieurs sortes de fibres naturelles et chimiques. Le fil peut être *monofilament* ou *multifilament*. Une nouvelle sorte de filés produits par les techniques dites à *fibres libérées* est apparue récemment. Il s'agit de produits spécifiques à structure particulière.

Caractéristiques d'un fil

Le fil se caractérise principalement par sa *masse linéique* et sa *torsion.*

Masse linéique

La *masse linéique*, ou *titre* T*t*, d'un fil s'exprime en tex et est égale au poids en grammes de 1 000 m de ce fil. L'adoption de ce système direct, décimal et métrique n'est pas encore complètement réalisée. Il subsiste encore de nombreuses façons de titrer ou de numéroter les fils. C'est ainsi que le *titre en denier* T*d* s'exprime par le poids en grammes de 9 000 m de fil et est relié à la valeur du titre exprimé en tex par la formule T*d* = 9 T*t*. Le *numéro métrique* N*m*, unité indirecte, s'exprime par le nombre de kilomètres du fil contenu dans 1 kg : 1 000 = T*t*. N*m*. Le *numéro anglais pour le coton*, N*e*C, est lié au titre par la formule 590,5 = T*t*.N*e*C ; le *numéro anglais pour la laine peignée*, N*e*, par la formule 885,8 = T*t*.N*e*. Le titre ou le numéro se détermine par la pesée d'une longueur déterminée de fil ; il existe des balances spéciales graduées directement en titres ou en numéros à partir d'écheveaux de longueur fixée.

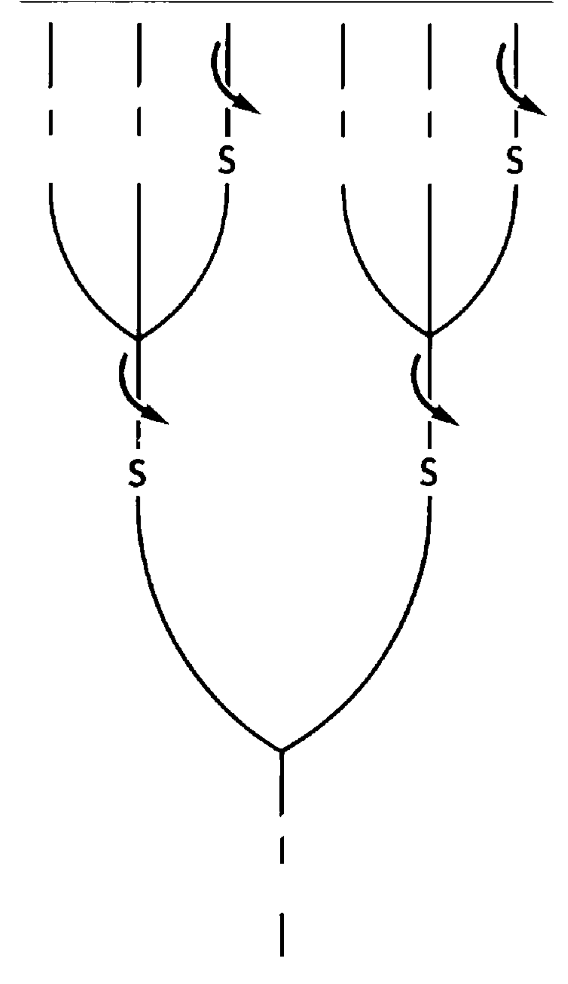
Torsion

La *torsion* se définit par le nombre de tours à l'unité de longueur et par son sens S en Z, le trait médian des lettres majuscules S ou Z indiquant, par convention internationale, le sens de l'inclinaison des spires formées par les fibres ou les filaments par la torsion, lorsque le fil est observé tenu en position verticale. En France, on exprime la torsion absolue en nombre de tours par mètre : N.

Le coefficient de torsion

$$k = \frac{N}{100}\sqrt{Tt}$$

est une constante pour une utilisation donnée du fil simple, quelle que soit sa masse linéique. Deux fils ont même coefficient de torsion, bien qu'ayant des titres différents, lorsque l'inclinaison de leurs spires de torsion est la même. On mesure la torsion sur le principe de comptage du nombre de tours nécessaire pour détordre une longueur donnée de fil.



Représentation schématique d'un câblé en torsion Z comprenant deux retors S composés chacun de deux fils simples Z et d'un fil simple S.

Indication conventionnelle pour la désignation des fils

Par convention le filé simple est désigné, dans l'ordre, par :
— sa masse linéique ;
— le sens de la torsion ;
— le nombre de tours au mètre de cette torsion.

Le fil simple multifilament est désigné par :
— sa masse linéique initiale ;
— le symbole *f* (filaments) ;
— le nombre de filaments ;
— le sens de sa torsion ;
— le nombre de tours au mètre ;
— point-virgule, symbole R précédant la masse linéique résultante.

Par exemple,
11 tex *f* 36 S 850 ; R 11,4 tex.

Pour désigner en retors, on écrit :
— l'indication du fil simple ;
— le signe X ;
— le nombre de bouts, c'est-à-dire le nombre de fils simples composant le retors ;
— le sens de la torsion du retors ;
— le nombre de tours du retors ;
— point-virgule, symbole R et masse linéique résultante.

Ainsi,
15 tex *f* 30 S 100 X 3 Z 200 ;
R 47,3 tex
désigne un fil retors 3 bouts conçu avec des fils simples de 15 tex à 30 filaments, de torsion S à 100 tours retordus Z à 200 tours par mètre, de masse linéique résultante 47,3 tex.

En France, on part aussi du fil simple au retors ; dans d'autres pays, on part du retors pour remonter au fil simple.

À partir d'une certaine complication de structure, on illustre l'indication conventionnelle d'une représentation schématique.

Petit lexique de l'industrie du fil

fil assemblé : fil résultant de la réunion, sans torsion notable, de plusieurs fils simples, retors ou câblés.

fil câblé : fil formé de plusieurs fils retors retordus ensemble, le sens de la torsion de câblage étant inverse de celui qui est utilisé pour former les retors constituants.

fil fantaisie : fil qui s'éloigne par son aspect du fil classique.

fil guipé : fil formé par enroulement régulier en hélice d'un fil, d'une lame ou d'un trait autour d'un autre fil, d'une lame ou d'un trait formant âme.

fil retors : fil formé de plusieurs fils simples de même longueur retordus ensemble.

fil simple : fil sans torsion ou avec une torsion qui peut être supprimée par une simple opération de détorsion.

fil texturé : fil continu de matières synthétiques dont les filaments sont ondulés ou frisés par des procédés mécaniques appliqués à des températures généralement élevées, ce traitement conférant au fil une structure gonflante.

lame : bande continue étroite d'épaisseur faible par rapport à sa longueur.

trait : filament de métal.

Essais des fils

Il existe de nombreuses méthodes de contrôle des fils, dont la plus classique est la mesure de la résistance à la traction et de l'allongement. Effectuée sur des dynamomètres spéciaux dans des conditions normalisées, cette mesure permet d'obtenir principalement la *force de rupture* et l'*allongement.*

Force de rupture

En valeur absolue, la force de rupture s'exprime en newtons, multiples et sous-multiples, mais il est plus commode de rapporter cette force à la masse linéique pour l'exprimer en *ténacité*, par exemple en centinewtons par tex. Le professionnel reste fidèle à la notion de longueur de rupture L*r*, ou

résistance en kilomètres RKM, correspondant à l'expression de la ténacité par la longueur de fil qui entraînerait la rupture de ce fil sous son propre poids.

Si R est la résistance du fil en décanewtons, p le poids du fil en centinewtons pour une longueur l d'éprouvette en mètres, la longueur de rupture Lr a pour expression

$$Lr = RKM = \frac{l \times R}{p}.$$

Allongement

L'allongement absolu $\Delta\, l$ est le plus souvent rapporté en pourcentage de la longueur initiale l_0 de l'éprouvette :

$$\Delta\, l\,\% = \frac{\Delta l}{l_0} \,.\, 100.$$

Autres essais

On mesure la *régularité* des filés en estimant avec des appareils généralement électroniques le coefficient de variation de masse entre de très courtes longueurs de fil.

Des essais de *fatigues cycliques* à l'aide d'extensomètres à répétition, des épreuves de *frottement*, de *flexion*, de *tordage* sont de plus en plus nécessaires pour adapter le fil aux exigences des machines de plus en plus rapides et précises.

H. S.

▸ *Bobinage / Canetage / Contexture / Coton / Encollage / Filature / Laine / Lin / Textile / Tissage / Toile.*

filage

Opération de formage, généralement à chaud, qui permet d'obtenir un produit long (profilé, barre, tuyau, tube) directement à partir d'un lopin usiné. (On désigne également cette opération sous le nom anglais d'*extrusion.*)

Placé dans un conteneur, le lopin est comprimé contre une filière, et le métal ainsi déformé plastiquement « file » sous forme du produit à obtenir.

À partir des premières réalisations industrielles du Français Hamon et de l'Allemand G. Dick vers la fin du XIXe s., le procédé de filage, appliqué à l'origine au plomb et aux cupro-alliages, s'est développé et permet aujourd'hui le formage de métaux el d'alliages les plus variés. Par rapport au laminage pour l'obtention de produits profilés, le filage présente plusieurs avantages :

— économie par formage direct en une seule opération à partir du lingot coulé et usiné ;

— possibilité de réalisation de sections au profil complexe par déformation plastique à haute température ;

— meilleure homogénéité des contraintes au cours de la déformation ;

— transformation spécifique de produits composites (gaines) ;

— souplesse de mise en œuvre pour des quantités moins importantes.

La pratique du filage à partir d'un lingot coulé et usiné généralement à chaud (le lopin) nécessite, d'une part, le préchauffage du lopin et, d'autre part, le chauffage du conteneur au cours du travail.

Suivant la nature, la dimension et le profil des produits à filer, deux techniques principales sont utilisées.

• Dans le *filage direct*, utilisé pour des produits de section faible et complexe et de résistance à la déformation notable, le lopin, placé dans un conteneur chauffé, est comprimé dans une filière fixe par rapport au conteneur sous l'action directe d'un piston — ou fouloir — d'une presse hydraulique horizontale.

• Dans le *filage indirect* ou *inverse*, employé pour des produits de section simple et plus importante, et qui nécessite une moindre puissance par suite de frottements plus réduits, mais qui conduit à un équipement et à un outillage plus complexes, le conteneur est fermé à l'extrémité solidaire du piston de la presse ; à l'extrémité ouverte du conteneur, la filière, placée au bout du poinçon, se déplace par rapport au conteneur en comprimant le lopin.

Pour le filage des tubes ou des profilés creux par la méthode directe, le lopin est préalablement percé en son centre et engagé sur une aiguille traversant toute la longueur du conteneur et solidaire du poinçon durant toute sa course ; le métal file dans l'espace annulaire entre l'aiguille et les bords de la filière.

En fin de filage, il reste toujours un culot perdu qui est éliminé du conteneur. Les outillages sont réalisés pour travailler dans des conditions difficiles de haute température, de choc thermique, de forte pression et d'usure. Les filières en acier spécial au chrome-tungstène ont un orifice unique ou parfois plusieurs orifices dans le cas du filage de métaux non ferreux. Leur profil et l'état de polissage de leur surface de travail sont soigneusement étudiés, ainsi que la nature du lubrifiant à chaud pour réduire les efforts de frottement. Ces conteneurs, en acier spécial au chrome molybdène-vanadium, sont calculés pour résister à l'éclatement sous l'action des chocs thermiques et des pressions internes, qui atteignent 40 hbar vers 800-900 °C pour les cupro-alliages et 70 hbar vers 200 °C pour le zinc.

Le filage s'applique à une gamme très étendue de métaux et d'alliages pour la confection soit d'ébauches pour étirage ultérieur de barres, de profilés, de tubes, soit de produits finis aux sections diverses. Le développement du procédé a dû vaincre des impératifs de température, de pression et de lubrification. Ainsi, les températures de filage sont de l'ordre de 150 °C pour l'étain, de 250 °C pour le plomb, de 400-450 °C pour l'aluminium et ses alliages, de 900 °C pour le cuivre et les cupro-alliages et de 1 100-1 200 °C pour les aciers. Depuis une vingtaine d'années, le filage des aciers ordinaires et spéciaux est réalisé mondialement par le procédé Ugine-Séjournet, qui utilise comme lubrifiant à chaud un verre spécial fondu.

De nouveaux champs d'application pour le filage se sont développés avec les métaux réfractaires ou spéciaux utilisés dans les industries aérospatiale et nucléaire (titane, zirconium, molybdène, tungstène, etc.). Ainsi, des éléments de combustibles nucléaires sont fabriqués par filage de l'ensemble uranium et de sa gaine (aluminium, acier inoxydable) suivant la technique du cofilage.

Un procédé particulier de filage par choc, à froid, permet d'obtenir des pièces telles que capsules, étuis, tubes souples, principalement en aluminium, en cuivre, en étain, en zinc et en leurs alliages. Par action directe ou inverse à partir d'un flan métallique, le métal est filé dans l'espace ménagé entre un poinçon et une matrice, sous une pression vive ou sous un choc, dans une presse mécanique horizontale ou verticale.

R. Le R.

▸ *Emboutissage / Étirage / Forgeage / Laminage.*

C. E. Pearson, *The Extrusion of Metals* (Londres, 1944 ; nouv. éd. avec R. M. Parkins, 1961). / J. Séjournet, *Filage de l'acier et des métaux non ferreux* (*Métallurgie*, t. II) [Techniques de l'ingénieur, 1956].

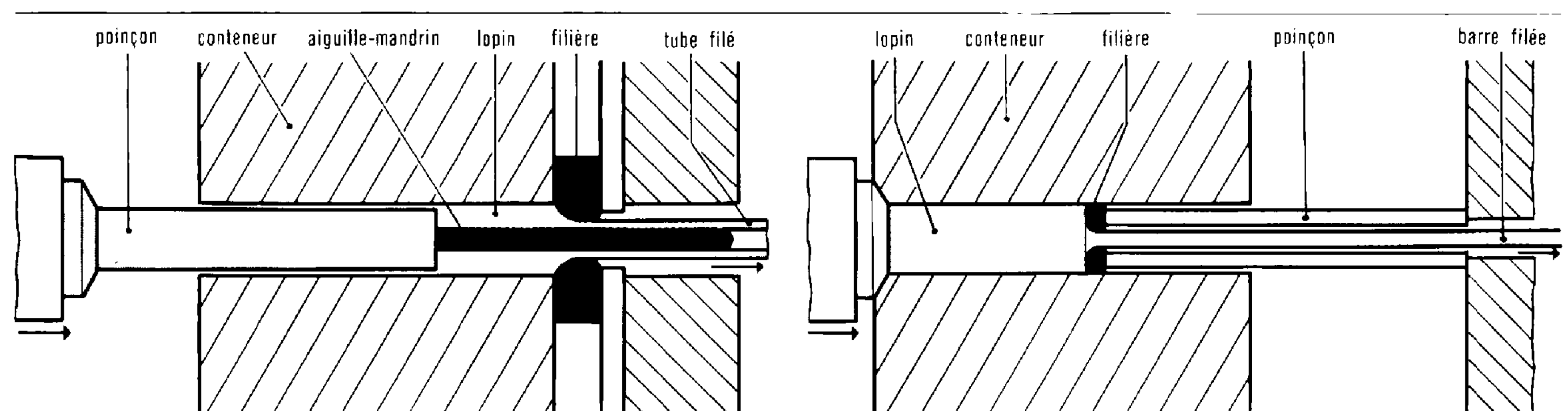
filature

Ensemble des opérations industrielles ayant pour objet de transformer les matières textiles en fils utilisables pour des fabrications telles que tissus, tricots, filets, cordages, tresses, etc.

L'expression *matière textile* englobe les matières fibreuses ou filamenteuses naturelles ou chimiquement fabriquées. La *fibre* est un élément unitaire de courte longueur, dit « discontinu », alors que le *filament* est un élément unitaire de grande longueur, dit « continu ».

• Les *fibres* peuvent être d'origine animale (laine, poils de chèvre, d'angora, etc., et soie « schappe »), d'origine végétale (coton, lin, chanvre, jute, etc.), d'origine minérale (amiante) ou d'origine chimique (artificielles et synthétiques).

• Les *filaments* sont également d'origine animale (soie) ou d'origine chimique (artificiels et synthétiques). Du point de vue technique, les opérations menant à la formation d'un fil sont très différentes selon qu'il s'agit de fibres ou de filaments, et l'on distingue deux grandes classes



Filage direct d'un tube.

Filage inverse d'une barre.

de filature : celle des fibres et celle des filaments.

Filature des fibres

Généralités

La filature des fibres comporte toujours les opérations essentielles suivantes : mélange, épuration, cardage, régularisation et affinage, et filature proprement dite.

• *Mélange.* Les fibres textiles étant hétérogènes, il est indispensable de procéder à un mélange de lots de fibres de caractéristiques voisines, afin que d'une fabrication à l'autre, pour une qualité déterminée, les propriétés physiques et chimiques du fil soient sensiblement les mêmes en tout point.

• *Épuration.* Étant nuisibles à la qualité du fil, les impuretés contenues dans la fibre brute doivent être éliminées. Elles peuvent être des particules étrangères, plus ou moins accrochées dans les fibres (telles que des débris de feuilles dans le coton, de la terre ou des pailles dans la laine), ou les enrobant (le suint pour la laine ou le grès pour la soie). C'est en ouvrant les touffes de fibres que les particules étrangères seront le plus facilement éliminées. Aussi les touffes sont-elles entraînées par des bras ou des règles qui viennent les frapper contre des grilles : il s'agit à la fois d'une action mécanique de floconnage et d'une action de nettoyage résultant de l'effet de la force centrifuge. Cette élimination des impuretés se poursuit lors du cardage et également du peignage. Les matières enrobant les fibres (suint, grès) sont enlevées par une opération de lavage.

• *Cardage.* Après les opérations d'épuration, les fibres se présentent encore en masse plus ou moins volumineuse et en désordre : le rôle de la carde est de parfaire leur nettoyage. Celle-ci élimine donc les déchets qui subsistent ainsi qu'une partie des fibres courtes ; de plus, elle démêle et individualise les fibres, qui, jusqu'à présent, avaient été traitées sous forme de touffe. Pour cela, la matière textile est placée entre deux surfaces garnies de pointes métalliques situées dans des plans parallèles très voisins. Par mouvement relatif de ces surfaces, les pointes agissent sur les fibres à la fois en les retenant et en les déplaçant, ce qui permet de diviser les touffes. À la sortie, la carde restitue un *ruban*, c'est-à-dire un ensemble de très grande longueur et sans torsion notable, de section transversale faible et approximativement uniforme, composé de fibres maintenues par leur seule adhérence réciproque.

• *Régularisation et affinage.* À la sortie de la carde, les rubans sont irréguliers. Pour les régulariser et obtenir un meilleur alignement des fibres, on procède par doublages et étirages successifs de ces rubans. L'étirage est obtenu par passage entre deux paires de cylindres dotés de vitesse périphérique différente, le taux d'étirage étant sensiblement égal au doublage. Ainsi régularisé, le ruban subit alors les opérations d'affinage, qui le transforment en *mèche*. Celle-ci se distingue du ruban par une légère torsion et une masse linéique plus faible.

• *Filature proprement dite.* Elle consiste à faire subir à la mèche un dernier affinage, afin de l'amener au titre voulu (le titre étant la masse en grammes de 1 000 m de fil), puis à donner au fil une torsion et à l'enrouler sur un support.

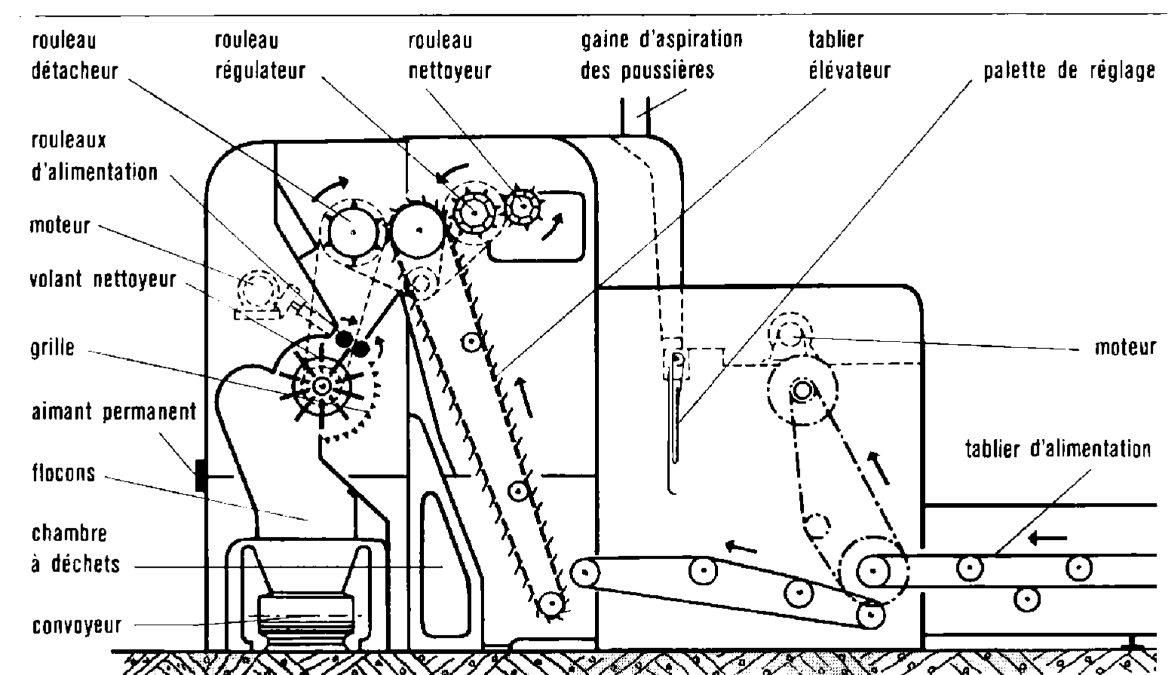
Ces différentes opérations ainsi que le matériel utilisé pour les réaliser doivent être adaptés à chaque catégorie de fibres en raison de leurs caractéristiques physiques (pureté, longueur, finesse, souplesse) très variables, mais les principes mis en œuvre restent identiques.

Filature de coton

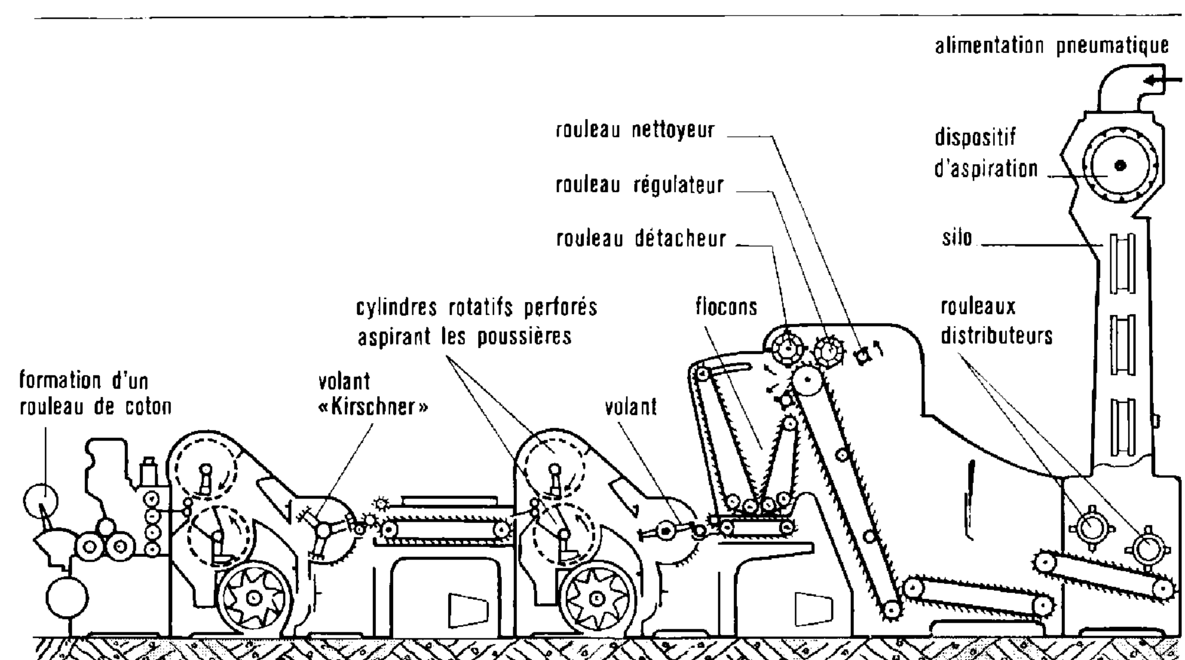
Le coton est livré à la filature en balles fortement pressées, dans lesquelles les fibres se trouvent agglomérées et mélangées à de multiples impuretés (débris de feuilles, de capsules, etc.).

Le travail d'épuration comprend l'ouverture de ces agglomérats de fibres en flocons plus petits, libérant par le fait même les impuretés qui se trouvaient emprisonnées. Ce travail s'effectue au moyen d'un ensemble de machines : brise-balles, ouvreuses, chargeuses, batteurs. Pendant l'alimentation des brise-balles, on procède au mélange des cotons de diverses qualités entrant dans la composition du fil à réaliser. La disposition généralement adoptée est celle de brise-balles multiples desservant leur production sur un tablier collecteur unique qui alimente les machines suivantes ; celles-ci concourent à obtenir des flocons de plus en plus petits et débarrassés de leurs impuretés. À la sortie du batteur, la matière est groupée en nappe disposée autour d'un mandrin sous forme de *rouleau*. Cette nappe doit être régulière en poids et en épaisseur pour la suite des opérations. Dans le système *one process*, les premières machines d'épuration sont le plus souvent groupées ; elles sont reliées entre elles par des canalisations dans lesquelles circule le coton, et leur alimentation successive est réglée par des dispositifs électroniques et électromécaniques.

Les rouleaux formés au batteur sont transportés aux cardes. Chaque carde comporte une table d'alimentation suivie d'un cylindre qui présente la nappe à un premier tambour, nommé *briseur*, lequel transmet les flocons déjà ouverts à un grand tambour. Autour de ce tambour se trouve une zone où s'effectue le travail de cardage proprement dit. Cette zone est constituée par une série de plaques garnies d'aiguilles, appelées *chapeaux*, dans lesquelles s'accrochent les impuretés et les fibres courtes ou mortes. Les fibres restant sur le grand tambour en sont détachées par un troisième tambour, d'où elles sont extraites, sous forme de *voile*, par un peigne détacheur. Ce voile est condensé pour donner un *ruban*. Mais la tendance moderne est, d'une part, de remplacer le brise-balles par des machines automatiques dites « floconneuses », qui opèrent directement sur la balle en grattant la face inférieure et en envoyant pneumatiquement les touffes de fibres à la machine suivante, et, d'autre part, d'abandonner l'alimentation des cardes par rouleaux de batteurs au profit d'une alimentation directe par flocons. On intercale donc dans le circuit, avant la chargeuse qui précédait le batteur, un dispositif qui remplit de façon continue ou intermittente les silos ou les cheminées placés sur chaque carde. À la sortie de la carde, les rubans sont dirigés vers les bancs d'étirage. On réunit à l'entrée un certain nombre de rubans, six ou huit en général, puis ceux-ci passent dans le dispositif d'étirage, où ils subissent un laminage sensiblement égal au doublage. L'adhésion des fibres entre elles ne permet pas de poursuivre l'affinage du ruban sans risque de rupture ; on améliore alors la cohésion par une légère torsion, qui est obtenue par passage sur un banc à broches. Comme sur le banc d'étirage, le ruban passe entre des cylindres alimentaires et délivreurs dotés de vitesse périphérique différente. À la sortie du dispositif d'étirage, il se présente sous forme de mèche. Introduite dans la tête d'une ailette, cette mèche en suit le bras creux et, à la base de ce bras, s'enroule sur un bobinot en bois préalablement placé sur la broche. Elle est ensuite conduite au continu à filer, qui est équipé d'un dispositif destiné à recevoir les bobinots du banc à broches et d'un système de laminage très souvent à double man-



Brise-balles mélangeur.



Batteur double.

chon, permettant de grands étirages. À la sortie du train d'étirage, le fil passe par un curseur (fil métallique glissant sur un anneau) et s'enroule sur le tube fixé sur la broche du continu. En tournant, la broche entraîne le tube ; le fil tire alors sur le curseur qui glisse sur l'anneau et reçoit un tour de torsion par tour de broche. L'importance d'une filature s'évalue au nombre de broches qu'elle possède — il n'est pas rare, dans l'industrie cotonnière, de trouver des entreprises de 50 000 broches et plus. Il semble que le continu à filer ait atteint des performances qu'il est difficile de dépasser ; aussi la tendance est-elle de faire appel à des procédés nouveaux. Parmi ceux-ci, la filature dite à « fibres libérées » fait appel à des moyens pneumatiques ou électrostatiques pour dissocier les fibres d'un ruban, lesquelles sont immédiatement reprises pour former un fil.

Coton peigné. En vue d'obtenir des fils très fins et particulièrement réguliers, on procède au peignage, opération supplémentaire qui s'intercale entre le cardage et l'étirage, et qui a pour objet d'éliminer tout ou partie des fibres courtes (blousses). Au préalable, sur une réunisseuse-étireuse, on a constitué une nappe d'un poids de 50 à 65 g/m qui alimente la peigneuse. Cette nappe, maintenue par deux pinces, est présentée à un cylindre tournant dont tout un secteur est garni de rangées d'aiguilles. En pénétrant, les aiguilles enlèvent les fibres courtes, que la pince ne retient pas ; l'extrémité opposée de la nappe est alors présentée à des cylindres qui vont extraire les fibres de la frange à travers les dents d'un peigne droit. Le ruban de coton peigné reprend alors le même cycle de travail que les cotons cardés.

Déchets de coton. Les cotons de très basse qualité et surtout les déchets sont travaillés sur un nombre de machines très réduit ; le cycle de fabrication comprend alors l'effilochage, le cardage et la filature proprement dite.

Filature de la laine

• *Filature de la laine peignée.* L'importance des opérations préliminaires avant filature fait que seules les plus grandes entreprises effectuent l'ensemble des opérations menant à l'obtention d'un fil peigné. Généralement, le produit semi-fini qui est livré à la filature est obtenu dans des entreprises séparées dites « de peignage ».

Peignage de la laine. En fait, il comprend six opérations principales : le triage, le lavage, le cardage, le défeutrage, le peignage et le finissage. Si l'on n'utilise pas des matières premières triées à l'origine, la première opération consiste à séparer chaque toison en diverses qualités, notamment en fonction de la finesse. Cette opération de triage est purement manuelle.

La laine contient un certain nombre d'impuretés végétales (pailles, chardons), minérales (sable, terre), plus ou moins collées aux fibres, et de produits d'excrétion provenant des glandes de la peau (le suint, soluble à l'eau, et la suintine, insoluble dans l'eau). Si la teneur en sable, en terre, etc., est élevée, on peut en enlever mécaniquement une partie par le battage, mais, dans la majorité des cas, la laine est débarrassée des impuretés, telles que suint et suintine, par lavage dans de l'eau tiède additionnée de produits détergents. Le matériel utilisé, qui s'appelle *colonne de lavage* ou encore *léviathan*, se compose d'une chargeuse, dont le rôle est d'alimenter régulièrement la colonne. Celle-ci comprend un certain nombre de bacs laveurs et rinceurs avec organes de propulsion et dispositifs d'essorage à la sortie de chaque bac. La laine passe ainsi de bac en bac et parvient à une chargeuse alimentant un séchoir. À la sortie de ce dernier, la laine reçoit un ensimage (mélange d'eau et de corps gras) destiné à faciliter le travail de la carde. On utilise généralement une carde à deux tambours, dite « carde double », précédée d'un avant-train et d'un cylindre briseur appelé *rouletabosse*, le tout étant complété par un ou plusieurs dispositifs échardonneurs intercalés sur le parcours suivi par la laine. La zone où s'effectue le travail de cardage est constituée de plusieurs cylindres de diamètre de cinq à huit fois plus faible que celui du tambour qu'ils entourent. Ces cylindres portent le nom de *travailleurs* ou de *hérissons*. Mais les fibres composant le ruban à la sortie de la carde ne sont pas rigoureusement alignées ; certaines sont encore emmêlées : aussi dit-on qu'elles « feutrent ». Avant de peigner ce ruban, il faut le défeutrer, c'est-à-dire le régulariser, le paralléliser et en redresser les fibres. On procède généralement à trois passages successifs sur des machines qui assument le doublage et l'étirage des rubans. Le principe de fonctionnement est identique à celui des bancs d'étirage utilisés en coton, mais, pour la laine, il est nécessaire, étant donné la longueur de la fibre, de la soutenir pendant son trajet entre les cylindres alimentaires et les cylindres délivreurs. À cet effet, on intercale entre ces cylindres des aiguilles qui assurent un rôle de guidage ; ces aiguilles sont soit fixées sur un cylindre (hérisson), soit implantées côte à côte dans des barrettes (gills ou intersecting ; l'intersecting est constitué par la réunion de deux gills, dont l'un est renversé sur l'autre). Le peignage est identique à celui qui est indiqué pour le coton. Il est souvent suivi d'un lissage, dont le but est d'éliminer l'ensimage nécessaire au peignage par un lavage suivi d'un séchage. Enfin, le ruban va subir un dernier passage sur banc d'étirage à hérisson, gills ou intersecting, afin de régulariser l'échelonnement des fibres et de donner au ruban une masse déterminée au mètre.

Filature. La préparation à la filature proprement dite comprend trois passages d'étirage sur des machines semblables à celles qui sont utilisées pour le défeutrage ou le finissage, afin de parachever la régularité des rubans. Le ruban subit ensuite un dernier affinage soit sur un banc à broches, comme pour le coton, soit sur un frotteur à gills ou à manchon. Après l'étirage du ruban, ces dernières machines assurent l'adhérence des fibres entre elles et leur consolidation par passage de la mèche entre deux tabliers de cuir animés de deux mouvements, l'un continu, allant à la vitesse des cylindres délivreurs et acheminant la mèche, et l'autre de va-et-vient, permettant le roulement de la mèche sur elle-même. La mèche obtenue est enfin filée sur un continu à filer.

• *Filature de la laine cardée.* On utilise des laines de qualité ordinaire, des effilochés ainsi que des déchets tels que la blousse ; le cycle de fabrication est plus court qu'en laine peignée et fait appel à un nombre de machines très réduit, qui effectuent le louvetage, l'ensimage, le cardage et le filage. Le louvetage est destiné à ouvrir les fibres et à éliminer les grosses impuretés ; puis la matière ouverte reçoit une assez forte quantité d'une émulsion de matière grasse (oléine ou produits de synthèse) destinée à faciliter le cardage, qui s'effectue sur carde double ou triple à hérisson. À la sortie, l'appareil diviseur découpe le voile en fines bandelettes à l'aide d'étroites lanières de cuir. Chaque bandelette est conduite par la lanière jusqu'à des manchons frotteurs, où elle est transformée en mèche et enroulée sur cannelle (sorte de mandrin). La cannelle est alors transportée au continu à filer. On utilise encore le renvideur, ou « self-acting », qui diffère essentiellement du continu à filer du fait que l'étirage, la torsion et l'envidage s'effectuent successivement et non simultanément.

Filature du lin

Le lin qui a été roui et teille est livré à la filature sous forme de *filasse*. Celle-ci est préalablement divisée à la main en « cordon », ou « poignée », pour alimenter la grande peigneuse. Sur cette machine, chaque paquet est maintenu par une presse constituée de deux plaques métalliques qui se déplacent devant des barrettes garnies d'aiguilles animées d'un mouvement de rotation. Ces aiguilles refendent longitudinalement les filaments de la filasse pour les amener à la finesse désirée, tout en éliminant les filaments courts et les matières étrangères (bois, paille, etc.). Les déchets recueillis constituent les *étoupes de peignage*. Les poignées de lin peigné sont placées automatiquement sur une étaleuse, où elles forment un ruban continu. Le ruban ainsi obtenu est régularisé par trois passages successifs sur des bancs d'étirage à gills. Puis on procède à l'affinage sur banc à broches, et la filature proprement dite se fait sur continu à filer au sec ou au mouillé. Pour la filature au mouillé, on fait passer avant l'étirage la mèche dans un bac rempli d'eau chaude maintenue à température constante, afin de produire un ramollissement des matières gommeuses permettant d'obtenir des fils plus fins. Toutes ces machines comportent, comme pour la filature de la laine peignée, des barrettes garnies d'aiguilles qui soutiennent les filaments de lin, les guident et en favorisent la dissociation.

Filature des étoupes

Les étoupes subissent le cardage, l'étirage, l'affinage et le filage. La qualité des fils d'étoupe peut être améliorée par un peignage pratiqué après le cardage.

Filature du jute

La première opération, qui consiste à assouplir les filaments de jute, toujours très raides, est réalisée sur une assouplisseuse à rouleaux ou une étaleuse *Good's*, qui comporte des chaînes sans fin garnies d'aiguilles. Durant cet assouplissage, la matière est ensimée très fortement. À la suite, on procède à deux cardages successifs, sur carde briseuse et sur carde finisseuse, puis à

des étirages ; enfin, la filature est faite sur continu à filer à ailettes.

Filature du chanvre

Le chanvre de belle qualité se travaille comme le lin peigné, alors que les qualités ordinaires subissent les mêmes opérations que le jute.

Filature de la schappe

La schappe est le nom donné aux déchets de soie provenant soit des cocons non dévidables, soit des bourres, qui sont des fils plus ou moins bons obtenus après les différentes opérations de filature. Le traitement préparatoire comprend une ouvraison de la masse des fibres, qui sont ensuite soumises au décreusage, puis la matière est débarrassée des débris de chrysalides par battage. Après celui-ci, les fibres sont encore enchevêtrées ; aussi, en vue de les démêler grossièrement, les passe-t-on sur une nappeuse (sorte de carde) qui allonge et redresse les bouts de filaments. La matière est ensuite peignée et filée sur continu à filer.

Filature des fibres chimiques ou des mélanges

L'emploi de plus en plus fréquent des fibres chimiques coupées à des longueurs identiques à celles des fibres naturelles et pouvant, de ce fait, être travaillées sur les mêmes matériels, soit en pur, soit en mélange, a conduit à ne plus classer le matériel en fonction des fibres utilisées (matériel laine, matériel coton, etc.), mais à le répartir en deux grandes classes : « matériel pour fibres longues » et « matériel pour fibres courtes ». D'autre part, avec les fibres chimiques, on peut éviter les opérations de cardage. En partant d'un faisceau de filaments continus soumis à un dispositif de coupe ou de craquage, on obtient à la sortie des machines un ruban formé de fibres discontinues et parallèles prêt pour les opérations ultérieures de préparation et de filature.

Filature des filaments

Bien que couramment utilisé, le mot *filature* est impropre, et il serait préférable d'utiliser pour les filaments le terme de *filage*.

Filage de la soie

La matière première se trouve dans un cocon d'insecte appelé *ver à soie* ou *Bombyx mori*. Le filage comprend un nombre limité d'opérations : tout d'abord le *trempage*, dont le but est d'amollir le grès du cocon et de faciliter la séparation des couches ; ensuite le *battage*, qui consiste à dégager le cocon de sa bourre extérieure et à trouver le « bon bout » ; enfin le *tirage*, en vue d'assembler les brins qui sont enroulés sous forme d'écheveaux sur un dévidoir.

Filage des filaments artificiels

La matière première est la cellulose, qui est transformée en un dérivé soluble pour obtenir un collodion filable ; celui-ci est dirigé sous pression vers les métiers à filer, qui comportent une pompe volumétrique qui règle et régularise le volume de solution envoyée à chaque filière. La filière, en métal inattaquable par les alcalis et les acides, comprend un nombre de trous variable suivant le nombre de filaments que l'on veut obtenir dans un fil. Le filament est solidifié à la sortie de la filière, puis il est enroulé soit sur bobines (filage parallèle), soit sous forme de gâteau (filage centrifuge).

Filage des filaments synthétiques

Les polymères, qui servent à la fabrication des filaments synthétiques, sont soit filés et coagulés par évaporation du solvant, soit filés par extrusion de la matière fondue, le fil étant coagulé par refroidissement. Dans les deux cas, un étirage parfois très poussé du fil est effectué après filage.

H. D.

filetage

Opération d'usinage, ou de formage, destinée à façonner une hélice à la surface d'une pièce de révolution généralement cylindrique, pour obtenir une vis, une tige filetée ou une bague filetée.

Introduction

Le filetage est extérieur ou intérieur, suivant que cette face cylindrique (quelquefois conique) est extérieure ou intérieure.

La pièce complémentaire d'un filetage extérieur est un *écrou* ou, plus généralement, un *trou taraudé* ; ce couple constitue un *assemblage démontable*. La pièce complémentaire d'un filetage intérieur est la *vis* ou la *tige filetée*. Suivant le rôle d'un ensemble vis-écrou, la section de la partie en saillie, appelée *filet*, est triangulaire, trapézoïdale, rectangulaire. La distance mesurée parallèlement à l'axe de deux filets successifs est appelée *pas de vis*. L'ensemble vis-écrou, essentiellement conçu comme organe d'assemblage démontable, est appelé *boulon* : dans ce cas, le filet est presque toujours à section triangulaire.

Un ensemble vis-écrou peut également être utilisé comme organe de transmission de mouvement, notamment pour transformer un mouvement de rotation (de la vis) en mouvement de translation (de l'écrou) ; cet ensemble est notamment utilisé pour mouvoir en translation des tables et chariots des machines-outils : le filet est alors à section trapézoïdale. Un ensemble vis-écrou peut encore être utilisé comme vérin : les filets des vis sont le plus souvent à section rectangulaire ou carrée.

Le filetage d'une pièce peut s'effectuer soit par usinage avec enlèvement de matière, soit par déformation de la matière à l'état solide.

Filetage par enlèvement de matière

Filetage manuel à l'aide d'une filière

La filière est l'outil complémentaire du taraud. Pour les petits diamètres, jusqu'à 20 mm environ, elle est constituée par une pastille ronde en acier rapide, comportant au centre un trou fileté, conique à une extrémité, dont la surface intérieure est découpée par trois ou quatre rainures cylindriques à section circulaire formant autant de lèvres de coupe. Cette pastille est fendue suivant un rayon et comporte une petite vis de réglage conique à cheval sur les deux bords de cette fente. Par rotation de cette vis, on ouvre ou on ferme plus ou moins l'anneau coupé qui constitue cette filière, afin d'ajuster le diamètre intérieur à sa juste valeur et d'obtenir une hélice dont le diamètre correspond avec précision aux valeurs normalisées. La filière est fixée par une vis de blocage dans un porte-filière, encore appelé *tourne-à-gauche*. Pour réaliser manuellement le filetage d'une tige cylindrique de révolution, celle-ci, placée verticalement dans un étau, est coiffée de la filière par son extrémité conique, après avoir été lubrifiée avec de l'huile de coupe. Au support de filière, sur lequel on exerce un léger effort dans l'axe de la tige, on imprime des mouvements alternatifs à droite et à gauche d'un quart de tour environ, qui vissent en quelque sorte la filière sur la tige, comme le ferait un boulon. Dans ce mouvement, les lèvres de coupe de la filière creusent dans la tige une hélice par enlèvement de matière sous forme de copeaux, correspondant à la creusure entre les filets en saillie. Les premiers filets ainsi obtenus servent ensuite de guide à la filière, de manière que sa partie avant usine identiquement les autres filets. Le mouvement de retour, après chaque quart de tour en avant, se justifie pour mieux dégager les copeaux formés et calibrer les filets déjà usinés avant d'usiner les filets suivants.

Pour fileter des tiges ou des tubes de diamètre supérieur à 20 mm, les filières comportent un corps en acier comprenant trois ou quatre peignes de filetage en acier rapide. La position de ces peignes peut être réglable. On obtient ainsi un ensemble moins coûteux qu'une filière massive en acier rapide de même diamètre intérieur.

Filetage sur tour

Cette technique est essentiellement utilisée pour fileter extérieurement ou intérieurement des pièces de grand diamètre, notamment pour réaliser des filets à section trapézoïdale ou carrée de pas important ($p > 2$ mm). La pièce est fixée dans le mandrin du tour. L'outil, généralement à tranchant unique, quelquefois du type peigne, monté dans le porte-outil, est amené à une distance d de l'axe de rotation de la pièce, correspondant exactement au rayon à fond de filet du filetage à effectuer. La translation parallèle à l'axe de l'outil est assurée par le déplacement du traînard du tour sous l'action de la *vis mère* de celui-ci. Une boîte de vitesses à rapports multiples permet de choisir la vitesse de rotation de la vis mère, de manière que le traînard se déplace d'une longueur égale au pas lorsque la pièce (et le mandrin qui la supporte) effectue un tour complet. Un tour équipé d'une vis mère avec son embrayage et sa boîte de vitesses est appelé *tour à fileter* ou encore *tour universel*. Le filetage sur ce type de tours est réservé aux pièces à usiner à l'unité ou en très petite série.

Machine à fileter par fraisage

La chaîne cinématique de cette machine est analogue à celle des tours à fileter, mais l'outil est du type fraise à filet simple ou à filets multiples, et cette chaîne est entraînée pour tourner rapidement autour de son axe. Les machines à fileter par fraisage sont utilisées pour le filetage de très grandes pièces.

Il existe également des *machines à fileter par rectification*. Celles-ci sont analogues aux précédentes, à l'exception de l'outil, qui est constitué par une meule de forme. On peut ainsi fileter

des pièces en acier très dur ou en acier trempé.

Dans certaines *machines spéciales à fileter*, la filière est fixée dans le mandrin, dont la vitesse de rotation est lente et réglable. La pièce à fileter est montée sur un chariot que l'on approche de la filière et pénètre dans celle-ci comme une vis dans un écrou.

Machine à fileter par déformation de la matière

La productivité des machines à fileter par enlèvement de matière est toutefois inférieure à celle des machines à fileter par déformation de la matière à l'état solide, sans enlèvement de copeaux. Aussi, pour réaliser le filetage de vis en grande série, on opère par *roulage* ou *laminage* à l'aide de plaques ou de molettes à rainures montées sur des machines automatiques. Celles-ci, dont la cadence de production est très grande (une vis de 10 mm est filetée en moins d'une seconde), sont généralement combinées : elles effectuent non seulement l'opération de filetage, mais également les opérations de matriçage de la vis à partir d'un fil qui se déroule et que la machine tronçonne progressivement. La perte de matière est nulle et, par suite de la texture fibreuse des vis ainsi fabriquées, la résistance est bien supérieure à celle des vis de même nature et de mêmes dimensions réalisées par enlèvement de matière.

G. F.

P. Salmon et M. Carougeau, *le Travail des métaux par abrasion* (Soc. de publications mécaniques, 1951 ; nouv. éd., 1965). / A. R. Metral, *la Machine-Outil* (Dunod, 1953-1959 ; 8 vol.). / A. Chevalier et L. Laburte, *Technologie des fabrications mécaniques*, fasc. VI : *Perçage, alésage, filetage* (Delagrave, 1957 ; nouv. éd., 1969).

filiation

Série des intermédiaires qui rattachent une personne à un ancêtre déterminé. Plus précisément, sur le plan juridique, rapport d'un individu avec ses auteurs immédiats : son père et sa mère.

Introduction

La filiation peut être *légitime*, *naturelle* ou *adoptive* (pour l'étude de cette dernière, v. adoption).

Le droit de la filiation a subi en France d'importantes modifications depuis la loi du 3 janvier 1972, qui rapproche la situation des enfants* naturels de celle des enfants légitimes en les faisant entrer notamment dans la famille de leur auteur, consacrant ainsi une conception singulièrement élargie de la famille. Cette même loi, si elle conserve la distinction anciennement faite entre les enfants naturels simples et les enfants adultérins, améliore considérablement le sort de ces derniers : désormais qualifiés d'« enfants dont, au temps de la conception, le père ou la mère était engagé dans les liens du mariage* avec une autre personne », ils peuvent être reconnus par leur auteur, être légitimés dans tous les cas, succéder au parent « engagé dans les liens du mariage » et même, avec l'accord du conjoint, s'introduire au domicile conjugal.

Pour déterminer si une filiation est légitime ou naturelle (et, dans ce cas, naturelle simple ou adultérine), le droit se réfère à trois dates : la date du mariage entre les deux auteurs, lorsqu'il y en a un, et la date de la naissance, d'où découle celle de la conception. Si les deux premières sont faciles à déterminer, la troisième l'est beaucoup moins. Aussi, la loi établit-elle une présomption selon laquelle l'enfant a été conçu pendant la période qui s'étend du 300e au 180e jour inclusivement avant la date de la naissance. À l'intérieur de cette période, l'enfant pourra placer sa conception à la date qui lui sera le plus favorable.

La filiation légitime

Présomption de paternité et action en désaveu

Si un enfant est conçu pendant le mariage de sa mère, il est présumé avoir pour père le mari de sa mère : il est légitime. Le mari de la mère peut, néanmoins, désavouer l'enfant en justice, en justifiant de faits propres à démontrer qu'il ne peut pas être le père (adultère, vieillesse du mari, couleur de peau de l'enfant, etc.).

La présomption ne joue pas dans les cas suivants :

- lorsque, en cas de jugement ou même de demande soit de divorce, soit de séparation de corps, l'enfant est né plus de 300 jours après l'ordonnance autorisant les époux à résider séparément et moins de 180 jours depuis le rejet définitif de la demande ou la réconciliation, la présomption de paternité retrouvant néanmoins de plein droit sa force si l'enfant a, à l'égard des époux, la possession d'état d'enfant légitime ;
- lorsque l'enfant, inscrit sans l'indication du nom du mari, n'a de possession d'état qu'à l'égard de la mère.

Dans ces deux cas, la filiation de l'enfant est établie à l'égard de la seule mère comme s'il y avait désaveu admis en justice. Chacun des époux pourra demander que les effets de la présomption de paternité soient rétablis, en justifiant que, pendant la période légale de la conception, une réunion de fait a eu lieu entre eux.

L'enfant né avant le 180e jour du mariage est réputé légitime, mais il pourra être désavoué, et, dans ce cas, le mari pourra non seulement justifier de faits propres à démontrer qu'il ne peut pas en être le père, mais aussi invoquer la seule preuve de la date de l'accouchement, à moins qu'il n'ait connu la grossesse avant le mariage ou qu'il ne se soit, après la naissance, comporté comme le père.

L'action en désaveu doit être formée par le mari dans les six mois de la naissance lorsqu'il se trouve sur les lieux, sinon dans les six mois de son retour ou dans les six mois qui suivent la découverte de la fraude si la naissance de l'enfant lui avait été cachée.

Si le mari est mort avant d'avoir formé l'action dans les délais utiles pour le faire, ses héritiers auront qualité pour contester la légitimité de l'enfant, et ce dans un délai de six mois après que l'enfant se sera mis en possession des biens de son prétendu père ou que les héritiers auront été troublés dans leur possession.

En l'absence de désaveu du père, la mère pourra contester la paternité du mari, mais seulement aux fins de légitimation de l'enfant, quand elle se sera, après dissolution du mariage, remariée avec le véritable père de l'enfant. L'action sera alors introduite par elle et son nouveau conjoint dans les six mois de leur mariage et avant que l'enfant ait atteint l'âge de sept ans.

Preuve de la filiation légitime

Elle est établie par les actes de naissance et, à défaut, par la possession d'état d'enfant légitime, c'est-à-dire une réunion suffisante de faits indiquant le rapport de filiation (nom, fait d'être traité comme enfant, fait que les père et mère ont pourvu à l'éducation de l'enfant, fait que celui-ci est reconnu comme tel par la société, par la famille, par l'autorité publique). Il n'y a de possession d'état d'enfant légitime que lorsqu'elle rattache l'enfant indivisiblement à ses père et mère.

Nul ne pourra contester son état si sa possession d'état est conforme à son acte de naissance, et personne ne pourra le lui contester, sauf cas de supposition ou de substitution d'enfant.

À défaut de titre ou de possession d'état, la preuve de sa filiation pourra se faire par témoins s'il existe un commencement de preuve par écrit (titres de famille, papiers domestiques, etc.) ou des présomptions et des indices graves.

La preuve contraire pourra se faire par tous les moyens propres à établir que le réclamant n'est pas l'enfant de la mère qu'il prétend avoir ou, la maternité prouvée, qu'il n'est pas l'enfant du mari de la mère.

La légitimation

La même situation que celle des enfants légitimes pourra bénéficier à tous les enfants naturels dont les parents se sont mariés après leur naissance si leur filiation a été légalement établie soit, avant le mariage, par reconnaissance ou jugement, soit, au moment du mariage, par reconnaissance. Si la filiation d'un enfant naturel n'a été établie qu'après le mariage, un jugement sera nécessaire pour qu'il y ait légitimation ; ce jugement constatera que l'enfant a, depuis la célébration du mariage, la possession d'état d'enfant commun. La légitimation prend effet à la date du mariage.

S'il apparaît que le mariage est impossible entre les deux parents, la légitimation pourra être conférée à l'enfant par autorité de justice, pourvu qu'il ait à l'égard du parent qui la requiert la possession d'état d'enfant naturel. La légitimation par autorité de justice prend effet à la date de la décision qui la prononce et ne comporte d'effet qu'à l'égard du parent qui l'a demandée, si un seul l'a demandée.

La filiation naturelle

C'est celle qui concerne tous les enfants autres que ceux qui entrent dans la catégorie des enfants légitimes et dont la filiation a été établie soit volontairement (reconnaissance), soit par décision de justice à la suite d'une action en recherche de paternité ou de maternité ou par l'effet nécessaire

d'une action en désaveu ou en contestation de légitimité.

La reconnaissance d'enfant naturel

La reconnaissance d'un enfant naturel est faite dans l'acte de naissance ou par acte authentique.

Toute reconnaissance est nulle et toute recherche en filiation naturelle impossible si l'enfant a déjà une filiation légitime établie par la possession d'état.

La reconnaissance du père sans l'indication et l'aveu de la mère n'a d'effet qu'à l'égard du père.

L'acte de naissance portant indication de la mère vaut reconnaissance lorsqu'il est corroboré par la possession d'état.

On peut revenir sur une reconnaissance. Celle-ci peut également être contestée par toute personne qui y aurait intérêt. Mais, dans les deux cas, l'existence de la possession d'état conforme à la reconnaissance et qui aurait duré dix ans mettrait obstacle à toute contestation, si ce n'est de la part de l'autre parent, de l'enfant lui-même ou de ceux qui se prétendent les parents véritables.

Recherche de maternité

L'enfant qui exerce l'action en recherche de maternité doit prouver qu'il est celui dont la mère prétendue est accouchée, et il le fera en établissant qu'il a la possession d'état d'enfant naturel et, à défaut, par témoins, s'il existe des présomptions ou des indices graves, ou un commencement de preuve par écrit.

Recherche de paternité

Elle ne peut être faite que dans les cas suivants :
— enlèvement ou viol, lorsque l'époque des faits se rapportera à celle de la conception ;
— séduction accomplie à l'aide de manœuvres dolosives, abus d'autorité, promesse de mariage ou fiançailles ;
— existence de lettre ou autres écrits émanant du père prétendu, propres à établir la paternité d'une manière non équivoque ;
— fait que le père prétendu et la mère ont vécu pendant la période légale de la conception en état de concubinage, impliquant, à défaut de communauté de vie, des relations stables et continues ;
— cas où le père prétendu a pourvu ou participé à l'entretien, à l'éducation ou à l'établissement de l'enfant en qualité de père.

L'action en recherche de paternité n'est pas recevable :
— s'il est établi que, pendant la période légale de la conception, la mère était d'une inconduite notoire ou qu'elle a eu commerce avec un autre individu, à moins qu'il ne résulte d'un examen des sangs ou de toute autre méthode médicale certaine que cet individu ne peut être le père ;
— si le père prétendu était, pendant la même période, soit par suite d'éloignement, soit par l'effet de quelque accident, dans l'impossibilité physique d'être le père ;
— si le père prétendu établit, par un examen des sangs ou par toute autre méthode médicale certaine, qu'il ne peut être le père de l'enfant.

L'action n'appartient qu'à l'enfant, mais, pendant sa minorité, la mère, même mineure, a seule qualité pour l'exercer.

L'action est exercée contre le père prétendu ou contre ses héritiers, si les héritiers ont renoncé à la succession contre l'État.

Elle doit l'être dans les deux ans qui suivent la naissance, la cessation du concubinage ou des actes de participation à l'entretien et à l'éducation de l'enfant, ou par celui-ci dans les deux années qui suivent sa majorité.

S'il accueille l'action, le tribunal peut décider, à la demande de la mère, de condamner le père à lui rembourser tout ou partie de ses frais de maternité et d'entretien pendant les trois mois qui ont précédé et les trois mois qui ont suivi la naissance, sans préjudice des dommages-intérêts auxquels elle pourrait prétendre selon le droit commun de la responsabilité.

Les juges qui rejetteraient la demande pourraient, néanmoins, allouer des subsides à l'enfant.

L'action à fins de subsides

Tout enfant naturel dont la filiation paternelle n'est pas légalement établie peut réclamer des subsides à celui qui a eu des relations avec sa mère pendant la période légale de la conception, et cette action est recevable même si le père ou la mère était engagé dans les liens du mariage avec une autre personne au temps de la conception ou s'il existait entre eux un empêchement au mariage.

L'action à fins de subsides peut également être exercée par l'enfant d'une femme mariée si son titre d'enfant légitime n'est pas corroboré par la possession d'état.

Les subsides se règlent, en forme de pension, d'après les besoins de l'enfant, les ressources du débiteur, la situation familiale de celui-ci.

Quand à une action en recherche de paternité ou à une action à fins de subsides il a été opposé que la mère avait eu commerce avec d'autres individus, le juge pourra mettre une indemnité pour assurer l'entretien et l'éducation de l'enfant à la charge de plusieurs défendeurs, si des fautes sont établies à leur encontre ou si des engagements ont été pris par eux. Pour écarter la demande, les défendeurs doivent ou bien faire la preuve qu'ils ne peuvent pas être le père de l'enfant ou établir que la mère se livrait à la débauche.

Effets de la filiation

Légitime ou naturelle, la filiation fait entrer l'enfant dans la *famille* de son ou de ses auteurs, mais si, au temps de la conception, le père ou la mère était déjà engagé dans les liens du mariage avec une autre personne, les droits de l'enfant ne préjudicieront à celle-ci que dans la mesure prévue par la loi.

L'enfant légitime prend le *nom** de son père, l'enfant naturel prend le nom de celui de ses parents à l'égard de qui sa filiation est établie en premier lieu, le nom de son père si sa filiation est établie simultanément à l'égard de l'un et de l'autre. Lors même que sa filiation n'aurait été établie qu'en second lieu à l'égard du père, l'enfant naturel pourra prendre le nom de celui-ci par substitution si, pendant sa minorité, ses deux parents en font la déclaration conjointe devant le juge des tutelles. Le consentement de l'enfant est alors nécessaire s'il a plus de quinze ans. Le changement de nom de l'enfant naturel devra, dans tous les autres cas, faire l'objet d'une demande devant le tribunal de grande instance.

L'*autorité parentale* sera confiée aux parents légitimes ou au parent naturel qui aura reconnu l'enfant, à la mère si tous les deux le reconnaissent. Toutefois, le tribunal peut décider qu'elle sera exercée par le père seul ou conjointement par le père et la mère. (V. capacité.)

Pour que l'enfant naturel puisse être amené au domicile conjugal lorsque l'un des parents était engagé dans d'autres liens conjugaux au moment de sa conception, il faudra l'accord du conjoint.

La filiation légitime et la filiation naturelle créent des *droits de successibilité* réciproques entre ascendants, descendants et collatéraux. Toutefois, lorsque le père ou la mère était, au temps de la conception, engagé dans les liens du mariage avec une autre personne, les enfants naturels n'excluent pas celle-ci de la succession de leur auteur, si elle est appelée à sa succession ; dans ce cas, les enfants naturels ne prennent que la moitié de ce qui, en leur absence, aurait été dévolu au conjoint, et cela quel que soit leur nombre. S'il y a des enfants légitimes, ceux-ci viennent en concours avec eux, mais chacun des enfants naturels ne reçoit que la moitié de la part à laquelle il aurait eu droit si tous les enfants du défunt avaient été légitimes.

Dans le cas où un conjoint ou des enfants légitimes existent, le père ou la mère pourra écarter l'enfant naturel de toute participation personnelle aux opérations futures de liquidation et de partage, en lui faisant, de son vivant, une attribution suffisante de biens, sous la stipulation expresse qu'elle a lieu en règlement anticipé de leurs droits successoraux. Cette attribution se fait sous la forme des donations. Elle devra conférer à un tiers désigné sur une liste de spécialistes le soin de représenter l'attributaire aux opérations de liquidation.

M. C.

▶ *Adoption / Capacité / Famille / Succession.*

filière

Voie possible de réalisation de réacteurs nucléaires capables de produire de l'énergie dans des conditions intéressantes.

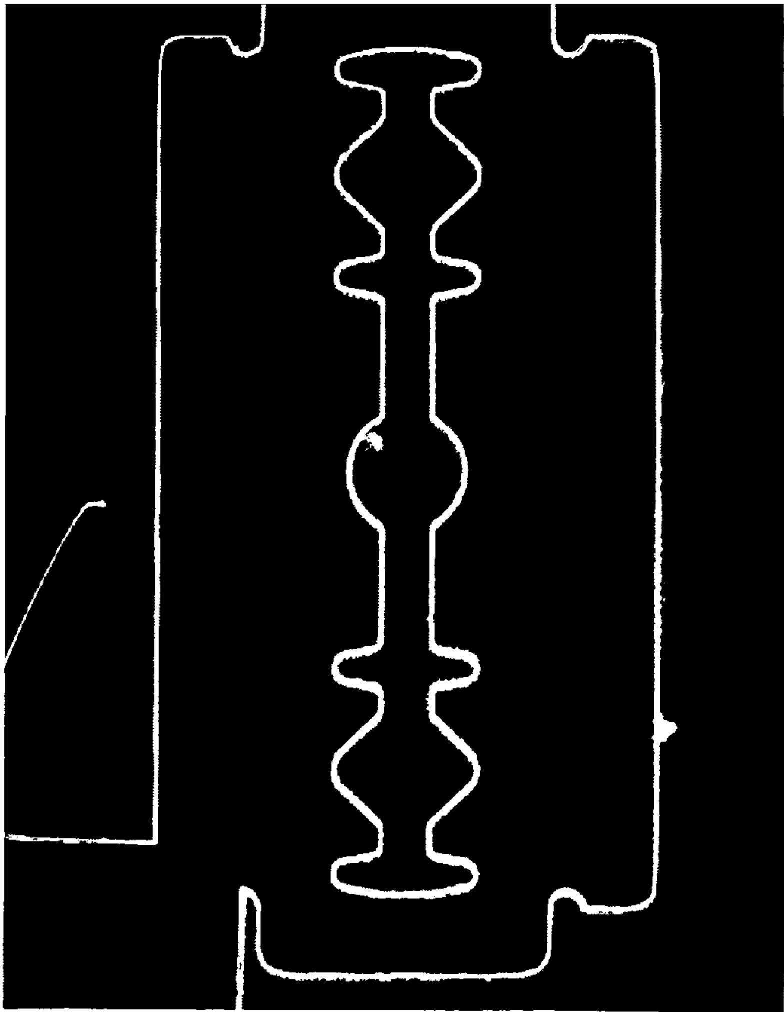
Généralités

Un réacteur est défini par un ensemble de trois caractéristiques essentielles : la nature du combustible, celle du modérateur et le système dit « caloriporteur », dont le choix a été guidé par des considérations de réalisation pratique et de rentabilité.

Le *combustible* subit le phénomène de la fission et dégage de l'énergie sous forme de chaleur ; il peut être de l'uranium naturel, de l'uranium enrichi, du plutonium, un mélange d'uranium et de plutonium, etc.

Le *modérateur* a pour rôle de ralentir les neutrons ; c'est soit du graphite, soit de l'eau lourde, ou encore de l'eau ordinaire, appelée aussi « eau légère ».

Le *système caloriporteur* emporte les calories ; c'est un gaz (air, gaz



Photographie 1 : strioscopie d'une lame de rasoir.

carbonique, hélium), un liquide (eau lourde, eau légère), un métal fondu (sodium)...

On définit donc un type de réacteur en précisant la nature de chacun de ces trois facteurs : c'est ce que l'on appelle la *filière de ce réacteur* ; on dira par exemple la filière uranium naturel-graphite-gaz carbonique.

Par extension, le mot *filière* sert à désigner l'ensemble des réacteurs ainsi définis.

Ces trois facteurs peuvent donner lieu à de nombreuses variantes ; c'est ainsi, notamment, que le combustible et le modérateur peuvent être soit séparés (réacteurs hétérogènes), soit mélangés (réacteurs homogènes).

Filières industrielles

S'il y a théoriquement un très grand nombre de filières possibles, il n'en existe pratiquement que cinq qui soient actuellement en compétition.

Filière uranium naturel-graphite-gaz

Cette filière est de conception européenne. Elle a été appliquée en France à la centrale de Chinon, qui possède deux réacteurs respectivement de 230 et de 500 MWe, et à celle de Saint-Laurent-des-Eaux, qui a deux réacteurs de 530 MWe chacun.

Filière uranium enrichi-eau légère

Cette filière est de conception américaine. Le réacteur est modéré et refroidi par de l'eau ordinaire, soit sous pression (PWR : Pressurized Water Reactor), comme c'est le cas en France des centrales de Chooz dans les Ardennes (266 MWe) et de Fessenheim dans le Haut-Rhin (960 MWe), soit bouillante (BWR : Boiling Water Reactor), comme c'est le cas des centrales de Garigliano en Italie (150 MWe) et de Gundremmingen en Allemagne occidentale (237 MWe).

Filière utilisant l'eau lourde comme modérateur

Le combustible est généralement de l'uranium naturel.

Les centrales de Brennilis dans le Finistère (73 MWe) et de Bruce County au Canada (4 réacteurs de 750 MWe) sont construites sur ce principe.

Filière haute température

Le combustible est constitué par de l'uranium enrichi et par du thorium dispersé dans une matrice de graphite qui assure le double rôle de gaine et de modérateur ; le réfrigérant est de l'hélium.

C'est le cas des centrales de Fort Saint Vrain aux États-Unis (330 MWe) et de Geesthacht en Allemagne occidentale (22 MWe).

Filière des neutrons rapides

Dans cette filière, le réacteur produit plus de matière fissile qu'il n'en consomme. On l'a adoptée dans les centrales de Phénix en France (250 MWe) et de Chevtchenko en U. R. S. S. (350 MWe).

Ph. R.

▶ *Déchets et effluents radio-actifs / Décroissance radio-active / Électricité / Modérateur / Nucléaire (énergie) / Plutonium / Réacteur nucléaire / Thorium / Uranium.*

film (musique de)

▶ MUSIQUE DE FILM.

filtrage optique

Technique permettant la recherche et l'amélioration des informations contenues dans un objet lumineux.

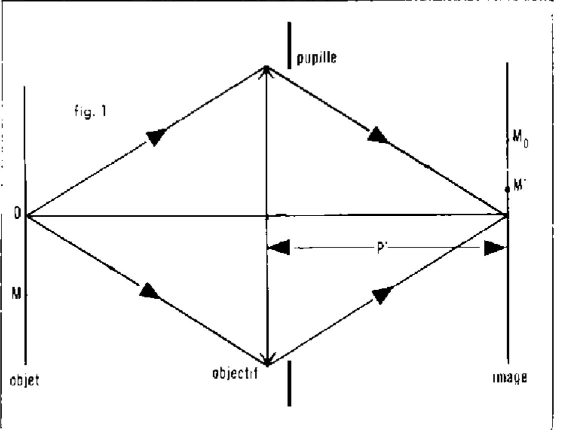
L'étude de la formation des images, données par les systèmes optiques, montre qu'il existe une analogie formelle entre la transmission d'une information optique et celle d'un signal électrique. On peut donc espérer pouvoir faire sur les images optiques des opérations de filtrage en vue, en particulier, d'améliorer la fidélité de reproduction des détails de l'objet, d'éliminer des périodicités gênantes, de rechercher des objets de forme connue d'avance, etc.

Nous allons étudier les deux cas extrêmes de la formation d'une image en optique : le cas où l'objet est éclairé par une source étendue (éclairage dit « incohérent ») et le cas où il est éclairé par une source ponctuelle, un laser par exemple (éclairage dit « cohérent »).

Étude de la formation des images

Éclairage incohérent

Le montage utilisé est celui de la figure 1. Si l'on considère le point O de l'objet centré sur l'axe et d'éclairement unitaire, le système optique fournira une tache lumineuse entourant l'image géométrique du point O et caractérisée par un éclairement D (M′), M′ étant un point voisin de l'image géométrique. Pour un point objet quelconque M, on aura le plus souvent isoplanétisme, c'est-à-dire que la tache lumineuse centrée en l'image géométrique M_0 de M sera caractérisée par l'éclairement D (M′ – M_0).



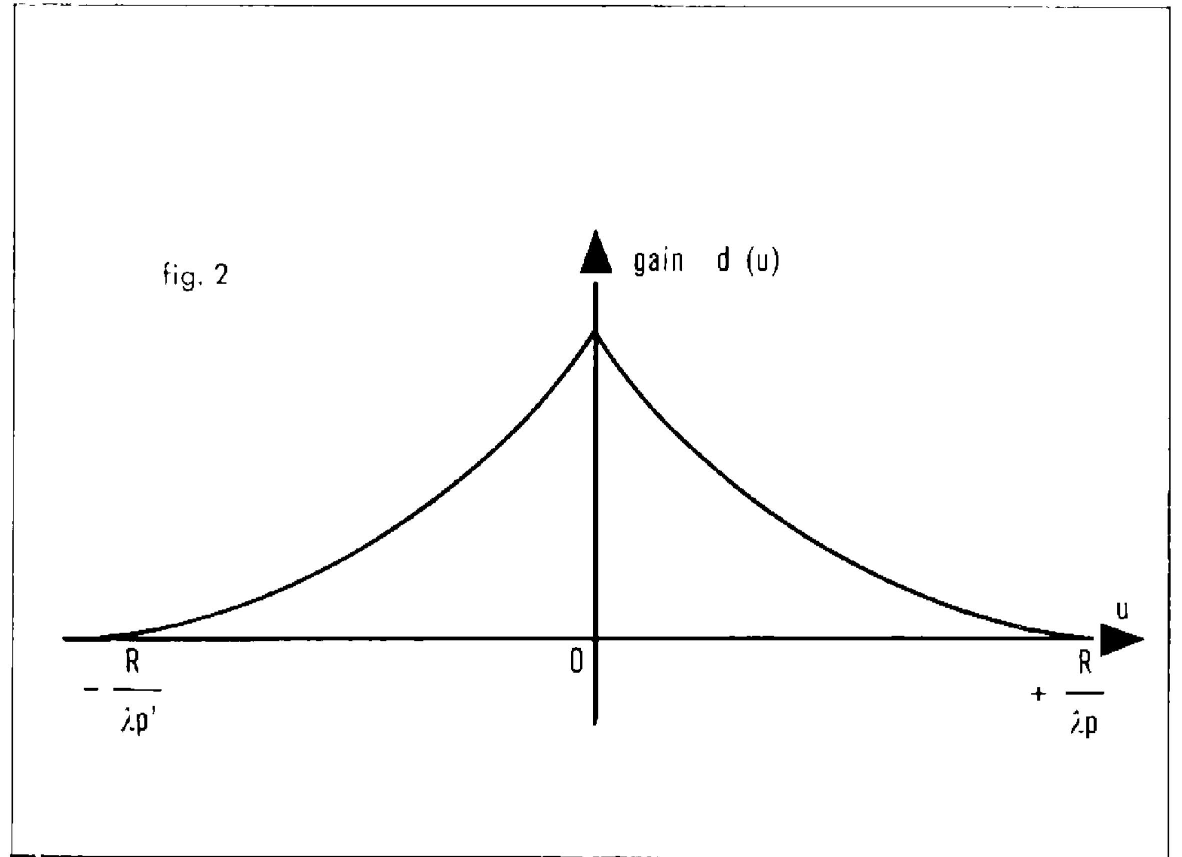
Autrement dit, la tache image d'un point variera peu lorsque l'on se déplace d'un bord à l'autre de l'objet. Les vibrations émises par les différents points de l'objet sont incohérentes entre elles, si bien que, dans le plan image, pour obtenir l'éclairement résultant, il faudra ajouter les éclairements partiels des taches images de chaque point de l'objet. L'éclairement E′ (M′) en M′ sera donc donné par l'intégrale

$$E'(M') = \int E(M_0)\, D(M' - M_0)\, dM_0,$$

où dM_0 représente un élément de surface entourant le point M_0. Cette intégrale, qui lie les fonctions E′ (M′), E (M_0) et D (M′ – M_0), est une convolution, relation très intéressante, car il existe alors une expression simple entre les transformées de Fourier de ces différentes fonctions ; la transformée de Fourier de E′ (M′), *e′* (*u*), sera égale au produit des transformées de Fourier de E (M_0) et de D (M_0), soit

$$e'(u) = e(u) \times d(u), \qquad (1)$$

e (*u*) et d (*u*) étant respectivement les transformées de E (M_0) et D (M_0).



Or, la transformée de Fourier d'une fonction représente la décomposition de cette fonction en composantes sinusoïdales, caractérisées notamment par leur fréquence, temporelle en électricité, car la variable est le temps, spatiale en optique, car, dans ce cas, la variable est une variable d'espace (position des différents points de l'objet). La transformation de Fourier étant réciproque, la connaissance de la transformée d'une fonction permet de déterminer sans ambiguïté cette fonction.

La relation (1) nous montre que les différentes fréquences spatiales de l'objet seront multipliées par d (u), donc plus ou moins bien transmises par le système optique, qui joue ainsi le rôle d'un filtre caractérisé par son gain d (u). On voit ainsi apparaître l'analogie entre la formation d'une image optique et la transmission d'un signal électrique à travers un dispositif linéaire. Il s'agit maintenant de déterminer d (u) en fonction des paramètres caractérisant le système optique. On peut montrer que d (u) est égale à la fonction d'autocorrélation de la transparence en amplitude de la pupille de sortie du système optique. Dans le cas d'une pupille circulaire de rayon R, d (u) est représentée sur la figure 2 ; on voit apparaître une fréquence spatiale de coupure égale à $\frac{R}{\lambda p'}$; le système optique ne donnera pas d'image d'objets périodiques de fréquences spatiales supérieures à $\frac{R}{\lambda p'}$, λ représentant la longueur d'onde des vibrations, p' la distance de la pupille à l'image.

Éclairage cohérent

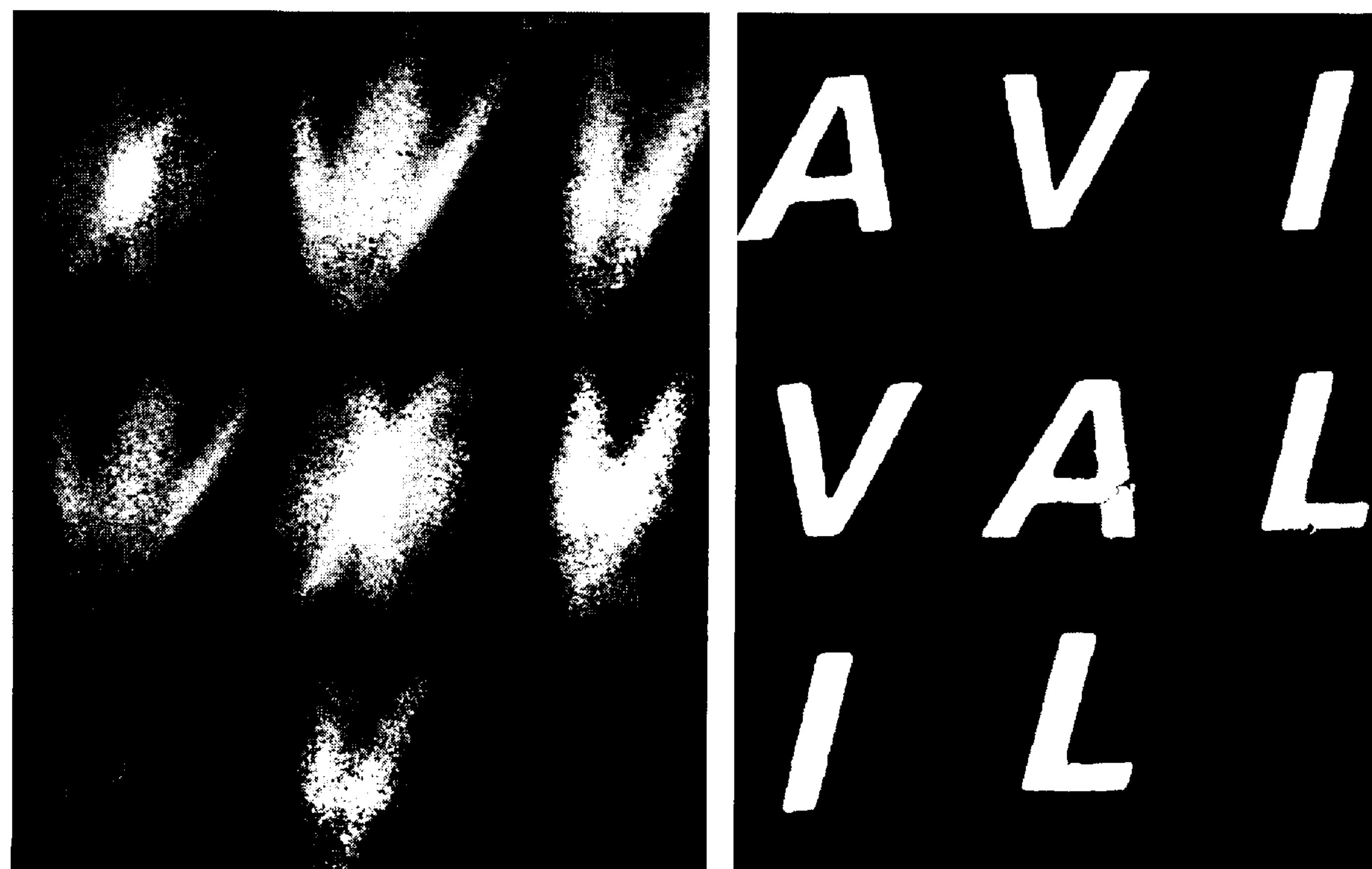
Dans ce cas, les vibrations émises par les différents points de l'objet sont toutes liées entre elles, si bien que, dans le plan image, il faudra ajouter la contribution en amplitude des différents points de l'objet. Nous aurons une relation analogue au cas de l'éclairage incohérent, mais, cette fois, entre les amplitudes :

$$A'(M') = \int A(M_0)\, G(M' - M_0)\, dM_0. \quad (2)$$

G (M′) est la répartition d'amplitude dans la tache image d'un point isolé. Or, comme cela a été montré dans l'article diffraction*, G (M′) est égale à la transformée de Fourier de la répartition d'amplitude dans la pupille de sortie du système. L'équation (2) se traduit alors par la relation suivante entre les transformées de Fourier des fonctions A′ (M′), A (M_0) et G (M_0) :

$$a'(u) = a(u) \times g(u).$$

Or, d'après la réciprocité de la transformation de Fourier, g (u) est égale à la transparence en amplitude de la pupille de sortie du système. On voit donc que l'on pourra effectuer un filtrage sur l'objet en modifiant simplement la transparence de la pupille du système.



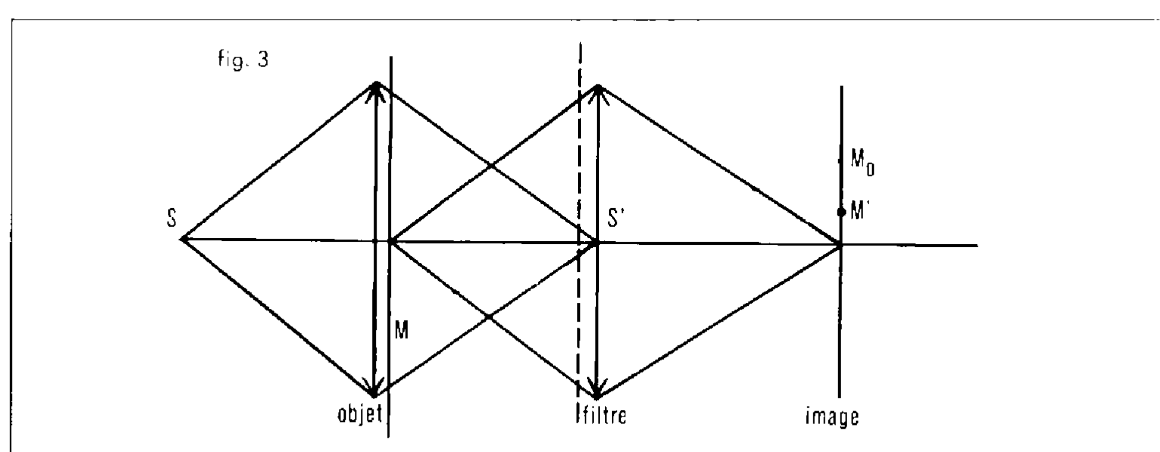
Photographie n° 2 : détection de la lettre A. On remarque (sur le document de gauche) un centre lumineux beaucoup plus intense que sur les autres lettres.

Filtrage des fréquences spatiales

Pour effectuer le filtrage en éclairage cohérent, on utilise le montage représenté sur la figure 3.

Les principales opérations effectuées avec ce montage sont les suivantes.

1° On peut augmenter le contraste des détails de l'objet. En effet, les détails très fins de l'objet diffracteront la lumière loin de l'image géométrique S′, ce qui peut se traduire en disant que les détails de l'objet correspondent à de grandes fréquences spatiales. On pourra donc les mettre en évidence en effectuant un filtrage passe-haut, c'est-à-dire que l'on mettra un filtre absorbant la lumière au voisinage de S′ et transparent sur les bords du champ.



La photographie n° 1 nous montre les résultats d'un tel filtrage effectué en prenant comme objet une lame de rasoir. On voit que seuls les bords très fins de la lame apparaissent dans l'image. Ce type de filtrage s'appelle également une *strioscopie*.

2° On peut supprimer une fréquence parasite d'un objet. Ce filtrage est réalisé notamment pour détramer une photographie. La trame de la photographie, répartition périodique de points, va provoquer une diffraction loin de S′. On peut donc supprimer cette trame en effectuant un filtrage passe-bas, qui consiste à placer un diaphragme centré en S′ et qui laisse passer la lumière au voisinage de S′, mais qui arrête les vibrations diffractées par la trame.

3° À l'aide de filtres plus complexes, nécessitant pour leur réalisation les techniques de l'holographie*, on peut effectuer encore bien d'autres filtrages, tels que la recherche d'un objet particulier parmi un ensemble d'objets. Cela est montré sur la photographie n° 2. Citons également la possibilité de rendre lisible un texte brouillé par le procédé de déconvolution (*phot.* n° 3). On voit donc que la possibilité, en éclairage cohérent, d'agir directement sur la transformée de Fourier de l'objet permet d'effectuer un filtrage analogue au filtrage effectué en radioélectricité et, par là même, de tirer le maximum d'informations d'enregistrements photographiques.

G. F.

finances publiques

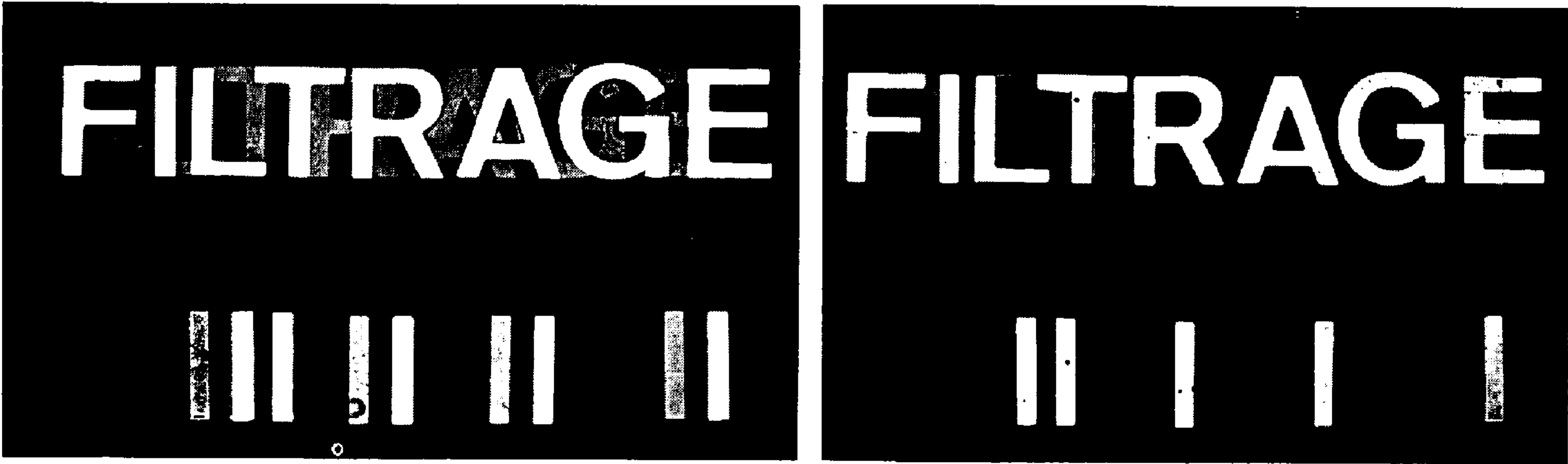
▶ BUDGET ET IMPÔT.

Finistère. 29

Départ. de la Région Bretagne ; 6 785 km^2 ; 804 088 hab. *(Finistériens)*. Préf. *Quimper*. Sous-préf. *Brest, Châteaulin* et *Morlaix*.

Le Finistère est situé à l'extrémité occidentale de la Bretagne. C'est le plus riche et le plus peuplé des départements bretons : 118 habitants au kilomètre carré. Il comprend l'essentiel de la « basse Bretagne », pays celtique où le breton est parlé couramment, par opposition à la « haute Bretagne », pays gallo de Rennes. Sa position péninsulaire, avec une triple façade maritime, a donné à la mer un rôle déterminant. On y rencontre le type même du climat océanique humide, modéré et variable. Les indentations multiples déterminant anses et promontoires donnent au littoral une complexité apparente ; ce tracé tourmenté reflète en réalité les grandes lignes de la structure, perpendiculaires au rivage.

Au centre, le bassin de Châteaulin se présente non comme une plaine, mais comme un moutonnement de collines, synclinorium de schistes tendres inégalement déblayés, dans lequel l'Aulne déploie des méandres encaissés. L'an-



Photographie n° 3 : lecture d'un texte brouillé (procédé de déconvolution).

ticlinal faille et arasé de la Cornouaille forme un plateau basculé vers le sud. Les couches redressées du flanc nord de cet anticlinal constituent la montagne Noire, double barre de grès et de quartzites qui atteint 330 m au Menez Hom. Le plateau de Cornouaille n'est pas uniforme : des blocs ont été surélevés (montagne de Locronan, 289 m) ; l'érosion a été plus rapide dans les micaschistes (baie d'Audierne) que dans les granités qui restent en saillie : pointe du Raz, pointe de Penmarch.

Les monts d'Arrée dominent le bassin de Châteaulin au nord. Ce sont deux crêtes de roches dures (quartzites) encadrant la faible dépression tectonique de l'Yeun Evez. Le signal de Toussaines, avec 384 m, est le point culminant de la Bretagne. À cet ensemble s'adossent les plateaux basculés du Léon, qui descendent en paliers vers la Manche. Les caps et promontoires correspondent aux zones élevées et résistantes, et les golfes aux zones basses. Le Léon s'avance vers la pointe de Saint-Mathieu, se prolongeant par les îles d'Ouessant et Molène. La presqu'île de Crozon, séparant la baie de Douarnenez et la rade de Brest, entaillées dans les schistes tendres, est constituée du résistant grès armoricain. Les pénétrations marines ont profondément repoussé et modifié les embouchures de l'Elorn et l'Aulne. La pointe du Raz se prolonge par l'île de Sein. Écueils et chaussées parsèment la mer d'Iroise.

Les Finistériens se réclament de trois pays : le Léon, le pays de Morlaix et la Cornouaille. Le Sud-Finistère n'a pas de centre unique, mais un véritable réseau urbain : Douarnenez, Concarneau. Quimperlé dépassent 10 000 habitants et concurrencent Quimper, chef-lieu du département. Tourisme, agriculture et pêche sont les activités dominantes. À la polyculture, dont la majorité des productions a pour finalité l'élevage bovin et porcin (et parfois chevalin : poulains de Châteaulin), s'ajoutent les cultures de légumes : primeurs de Pont-l'Abbé, petits pois d'Audierne, pommes de terre de Châteaulin. La pêche est l'activité prédominante. Les principaux ports de pêche bretons (exception faite de Lorient et de Saint-Malo), Concarneau en tête, sont situés sur la côte de Cornouaille. Riec-sur-Belon a des huîtres plates réputées. Le secteur industriel est étroitement lié aux activités traditionnelles (pêche, légumes). Les industries alimentaires et agricoles sont au premier rang pour l'importance de la main-d'œuvre employée.

Le nord du département se divise en deux régions, correspondant aux zones d'influence de Brest et de Morlaix. C'est dans la région de Morlaix que l'on trouve le plus important ensemble légumier breton, Roscoff-Saint-Pol-de-Léon. On y cultive choux-fleurs, artichauts, oignons, pommes de terre, carottes, etc., de façon extrêmement intensive dans de petites exploitations ; deux récoltes par an sont souvent possibles grâce à l'emploi de fumures marines (goémon, maërl) et d'engrais chimiques. Vers l'intérieur, jusqu'au pied de l'Arrée, s'étend une zone mixte associant les légumes à une polyculture traditionnelle. Le Léon oriental est la partie la plus dynamique de la « Ceinture dorée » de la Bretagne. Les exploitants se sont très tôt groupés en coopératives, créant ainsi de meilleures conditions d'équipement et de commercialisation. La densité des cantons légumiers dépasse 200 habitants au kilomètre carré. Ancien port déchu au fond d'un estuaire, Morlaix (20 532 hab.) reste un petit centre actif (tabac).

La partie occidentale du Léon est tout entière tournée vers Brest. L'élevage constitue l'essentiel de la vie agricole avec, dans le fond des baies abritées, des cultures spécialisées : fraises de Plougastel. Landerneau est le siège d'une importante coopérative agricole. Quelques secteurs touristiques : la côte des Abers, les plages de Carantec, Brignogan. Camaret, sur la presqu'île de Crozon, est le premier port langoustier d'Europe. La vie industrielle est concentrée à Brest.

Le Finistère présente une diversité régionale entre le nord et le sud, mais surtout s'opposent la frange littorale, densément peuplée, active, et les cantons de l'intérieur, très touchés par l'exode rural. Toutefois, même dans les secteurs légumiers et maraîchers, les fluctuations du marché des primeurs entraînent parfois des crises graves, comme celle de 1961, née de l'effondrement du cours de la pomme de terre. Le Finistère est le département le plus urbanisé de Bretagne (plus de 30 villes).

M.-M. F.

▸ *Brest / Bretagne / Quimper.*

Finlande

En finland. SUOMI, État de l'Europe du Nord. Capit. *Helsinki*.

Le milieu

Située entre 59° 30′ et 70° 5′ de lat. N., la Finlande occupe un territoire forestier et lacustre formé surtout de plaines et de bas plateaux sur un substratum de roches cristallines. Les hivers sont rudes, et les côtes sont prises par les glaces plusieurs mois par an.

La structure et le relief

Les dénivellations topographiques sont peu accusées, sauf au nord-ouest, près de la Suède et de la Norvège, où le mont Haltia (« Haltiatunturi ») s'élève à 1 324 m. À peine un dixième du territoire se trouve à une altitude supérieure à 300 m, alors que les deux tiers sont au-dessous de 200 m d'altitude et un tiers à moins de 100 m. Le pays occupe le centre-est du bouclier fenno-scandinave, vieux socle continental formé presque totalement de roches archéennes éruptives (surtout des granités) et métamorphiques datant d'au moins un milliard d'années pour la plupart. Ce substratum très rigide a résisté aux forces orogéniques du plissement calédonien, mais a été fracturé et gauchi par l'orogenèse alpine. Pendant des centaines de millions d'années, l'érosion a raboté le socle. L'absence totale de roches postérieures au Précambrien est remarquable. Pendant les glaciations quaternaires, le pays fut recouvert par les glaces, qui rabotèrent le socle et abandonnèrent des dépôts morainiques.

L'écoulement des eaux est souvent gêné par l'insignifiance de la pente topographique. On compte plus de 55 000 lacs ; les principaux sont le lac Inari en Laponie, les lacs Päijänne et Saimaa au sud. Peu profonds dans l'ensemble, ils sont surtout groupés sur le vaste plateau lacustre du Sud-Est en longs chapelets jalonnant des lignes de fractures avec une direction prédominante N.-O. - S.-E. Les cours d'eau, qui sont leurs émissaires, forment cinq systèmes fluviaux : ceux du Kemijoki et de l'Oulujoki au nord, celui du Kokemäenjoki au sud-ouest, celui du Kymijoki au sud et celui du Vuoksi, qui débouche dans le lac Ladoga.

Les dépôts morainiques, abondants, donnent des collines elliptiques morainiques du type « drumlin » dans le Nord (Suomussalmi) et le Sud-Ouest, et le plus souvent des rides basses du type « ôs », formées par des eaux glaciaires et appelées *harjus*, jouant le rôle de digues naturelles, longues, minces et boisées, serpentant entre les lacs. Arcs morainiques frontaux, disposés perpendiculairement au flux des glaces, les deux « Salpausselkä » forment une double ligne de hautes collines (200 m) sur plusieurs centaines de kilomètres : ce sont les reliefs les plus marquants de la Finlande méridionale.

principales données physiques et humaines

superficie	337 009 km²
lacs	32 557 km² (Saimaa : 4 400 km²; Päijänne : 1 090 km²; Inari : 1 000 km²)
le plus long fleuve	Kemijoki (550 km)
population	4 711 000 habitants
nature de l'Etat	république
langues	finnois et suédois
monnaie	mark finlandais (finmark)

Le relèvement isostasique postglaciaire en rapport avec la disparition de la glace de l'inlandsis qui surchargeait le substratum fut au début très rapide, vraisemblablement 10 m par siècle. Plus lent de nos jours, il atteint encore 40 cm par siècle sur la côte sud et 1 m sur la côte ouest, près de Vaasa. Par suite du recul de la mer, on estime que la moitié méridionale de la Finlande s'accroît d'environ 1 000 km² par siècle. De grandes plaines d'argile et de sable d'origine marine, portant souvent les meilleurs sols agricoles de Finlande, se trouvent en bordure des côtes basses de l'Ouest et Sud-Ouest et le long des rives des cours d'eau du Nord. L'archipel d'Ahvenanmaa (Åland) et le littoral méridional ont des côtes rocheuses peu élevées, déchiquetées, avec une multitude d'îlots et d'écueils.

Le climat et la végétation

Le climat, de type boréal humide, est moins rigoureux que ne le laisserait supposer la latitude élevée. Les dépressions cycloniques d'origine atlantique, qui parcourent le pays de l'ouest vers l'est, apportent des masses d'air humide, frais ou tiède selon la saison, qui adoucissent le climat. Les années chaudes, le Sud a quatre mois avec une moyenne de température supérieure à 10 °C, et le Sud-Ouest connaît parfois des hivers moins rudes, dont la moyenne des températures ne descend pas au-dessous de 3 °C.

Les contrastes climatiques régionaux opposent le sud de la Finlande à la Laponie, au nord. La moyenne des précipitations varie de 750 mm au sud à 450 mm dans l'ouest de la Laponie. Les plus abondantes précipitations tombent en août. Le printemps est sec, spécialement sur la côte. La durée de la couverture de neige varie de 80 à 140 jours dans le Sud-Ouest à 220-250 jours dans le Nord. En juillet, le Sud a une moyenne de température de 17-18 °C, contre 16 °C au centre du pays et 14-15 °C en Laponie. L'hiver, les contrastes thermiques sont plus sensibles, et le mois de février est marqué par une moyenne de – 4 °C dans l'archipel d'Ahvenanmaa, au sud-ouest, contre – 19 °C dans l'ouest de la Laponie. La longueur de la saison végétative (nombre de jours avec une moyenne supérieure à 5 °C entre le printemps et l'automne) passe de 120 jours en Laponie à 175 jours au sud.

La Finlande est située entièrement à l'intérieur de la zone forestière boréale. Les forêts, dont près du tiers poussent en terrains marécageux, recouvrent plus de 60 p. 100 du territoire. Le pin sylvestre est l'essence dominante avec 55 p. 100 de la superficie forestière, contre 30 p. 100 pour le sapin, qui gagne du terrain, et 14 p. 100 pour le bouleau, qui domine vers le nord. Les lacs, les marais et les tourbières couvrent près de 100 000 km², soit plus de 30 p. 100 de la superficie nationale. La toundra occupe le nord du pays.

J. G.

L'HISTOIRE

Antiquité et haut Moyen Âge

Les premiers habitants semblent avoir été des Lapons, puis des peuplades d'agriculteurs venus vraisemblablement du centre de l'Europe, mais qui disparurent vers le début de notre ère.

C'est Tacite qui nous parle pour la première fois des Finnois, qu'il appelle des *Fennes*.

Mais il s'agit là des Finnois de Lituanie et d'Estonie, qui s'installent peu à peu dans les immenses forêts de la Finlande, où ils trouvent des ressources, principalement des fourrures, qu'ils revendent aux autres peuples de la Germanie, intermédiaires commerciaux avec le monde musulman. Ainsi, par le sud-ouest progressent ces Fennes qui sont avant tout des chasseurs et des pêcheurs, mais, sur leurs pas, les défrichements gagnent aussi de proche en proche.

Les Finnois ne semblent avoir entretenu de relations un peu suivies qu'avec les Vikings venus de Suède, sous le double aspect de contacts guerriers et d'échanges économiques, dont témoigne la découverte de monnaies, les fourrures constituant l'essentiel du trafic.

La colonisation suédoise et la conversion au christianisme

C'est au XIIe s. que le pays entre dans la sphère d'influence suédoise. Le roi de Suède Erik IX Jedvardsson, dit Erik le Saint (1156-1160), conduit une croisade contre la Finlande en 1157. Depuis longtemps, en effet, des Suédois se sont installés dans les régions côtières du Sud-Ouest : c'est à cet endroit que le bras de mer séparant les deux pays est le plus étroit et tout parsemé d'îles (Åland) qui ont dû faciliter le passage. Il est probable que cette croisade revêt aussi l'aspect d'une guerre contre les pirates finnois qui écumaient la mer Baltique. En tout cas, peu à peu l'influence du christianisme s'étend sur la Finlande grâce à l'action des missionnaires suédois, anglais et allemands.

Durant les XIIe et XIIIe s., le pays est l'enjeu de rivalités diverses : Russes de Novgorod, Danois et Suédois. En Carélie, les Russes propagent la religion orthodoxe : ailleurs, des tribus païennes harcèlent la population chrétienne. Le pape Innocent IV s'émeut de cet apostolat et de ces sévices : il incite Birger Jarl († 1266), fondateur de la dynastie suédoise des Folkung, à intervenir. En 1249, celui-ci passe en Finlande, s'empare de la région du Tavastland (auj. Hämeenmaa), où il enracine la domination suédoise par un système de forteresses ; il repousse les Russes d'Alexandre Nevski et fonde une nouvelle province (Nyland) [auj. Uusimaa], qu'il peuple de Suédois ; un diocèse est bientôt créé à Åbo (auj. Turku).

La plus grande partie de la Finlande entre alors dans l'attraction culturelle de l'Occident chrétien et s'imprègne de culture suédoise, mais ce n'est que sous le règne de Magnus VII (1319-1363) que la Russie, par le traité de Pähkinäsaari (auj. Petrokrepost) [1323], reconnaît la Finlande à la Suède, qui en fera un duché en 1353 et y introduira sa législation et ses institutions. La longue guerre de Carélie est terminée.

En 1362, la Finlande obtient le droit de participer à l'élection du roi et aux états généraux. Le duc est un prince de la famille royale suédoise : il réside dans le pays. Une noblesse finlandaise se forme et s'approprie la moitié des terres ; elle affirme sa force en profitant de l'affaiblissement du gouvernement central. C'est l'époque de l'Union de Kalmar, qui voit la réunion du Danemark, de la Suède, de la Norvège et de la Finlande sous la même couronne. La difficulté d'administrer d'aussi vastes territoires explique la faiblesse de l'Union et son peu de durée.

L'urbanisation progresse en Finlande ainsi que la vie économique, et cela sous l'influence de marchands allemands installés dans le pays qui participent à l'important trafic de la Hanse. La Finlande exporte alors principalement des fourrures. Des sortes de trappeurs vont les chercher jusque sur l'océan Arctique, dans le pays des Lapons.

L'époque moderne

À la fin du Moyen Âge, de nouveaux conflits éclatent en Carélie entre Russes et Suédois ; mais l'événement le plus important est le mouvement de Réforme au début du XVIe s. Les évêques d'Åbo sont les chefs de l'Église locale, et leur influence est grande : c'est grâce à l'un d'entre eux, Pietari Särkilahti, que la Réforme s'établit en Finlande (1520). L'évêque Mikael Agricola († 1557), formé à Wittenberg, y sera l'organisateur du luthéranisme ; il publie en finnois les écrits de Luther et la Bible (1548-1552).

Gustave Ier Vasa (roi de 1523 à 1560) fonde Helsinki en 1550 et donne le duché à l'un de ses fils, Jean. Ce dernier, sous le règne de son frère aîné, Erik XIV (1560-1568), projette de créer un royaume finno-baltanique indépendant. Découvert et emprisonné, il ne peut mener à bien son dessein. Cependant, devenu roi sous le nom de Jean III (1568-1592), il élèvera la Finlande au rang de grand-duché en 1581.

La fin du XVIe s. est marquée par des révoltes des paysans contre la noblesse et par la reprise des guerres de la Suède contre la Russie à partir de 1570. En 1595, la paix de Täyssinä fixe les frontières orientales de la Finlande. Mais le pays, qui a participé aux luttes internes entre les divers prétendants royaux, voit son autonomie réduite sous le règne de Charles IX (1607-1611). Le grand-duché est supprimé, et sa noblesse affaiblie.

En 1617, Gustave II Adolphe agrandit la province de l'Ingrie et centralise fortement l'Administration : la Finlande bénéficie alors de la puissance militaire suédoise. Sous Christine (1632-1654), le sage gouvernement de Per Brahe (1602-1680) est bénéfique au pays. Il fonde une florissante université à Turku, construit des routes et organise le service postal. L'économie finlandaise s'oriente alors vers l'exportation du goudron et de la poix, de plus en plus demandés par les grandes puissances maritimes, principalement l'Angleterre et les Pays-Bas.

Le déclin suédois et, par conséquent, finlandais commence au début du XVIIIe s. : après l'effondrement de Charles XII (1697-1718), la Finlande est ravagée par Pierre le Grand de 1710 à 1721. Il s'ensuit un sensible abaissement démographique. À la paix de Nystad (auj. Uusikaupunki) [1721], la Finlande perd l'Ingrie et la Carélie avec sa puissante ligne de forteresses, ce qui laisse sa frontière orientale à la merci d'une invasion russe. Une nouvelle guerre avec la Russie emporte de nouveau quelques morceaux de territoire lors de la paix d'Åbo en 1743.

La faiblesse de la Suède est responsable de la défection d'une partie de la noblesse finlandaise, qui songe à s'entendre avec la Russie. En 1788, imprudemment, Gustave III déclare la guerre à Catherine II. Il est battu, mais les paysans finlandais, outrés de la trahison des nobles, refusent une indépendance qui ne serait qu'une soumission déguisée à la Russie et manifestent leur loyalisme à l'égard de la Suède.

L'union avec la Russie (1809-1917)

Prise entre les exigences de la France et de l'Angleterre, la Suède déclare la guerre à Napoléon en 1805. En novembre 1807, le tsar Alexandre rompt avec l'Angleterre et propose à la Suède de s'allier à lui. Considérant que l'Angleterre reste son meilleur client, Gustave IV Adolphe (1792-1809) refuse la proposition russe, mais laisse sa frontière sans défense. Si bien qu'en février 1808 les troupes du tsar franchissent la frontière. Le pays est mal défendu par le général W. Mauritz Klingspor (1744-1814), qui abandonne la frontière sud ; malgré la résistance des paysans, les Russes envahissent tout le pays, occupent Åbo, la capitale, et s'emparent même des îles d'Åland. Un traître, Carl Olof Cronstedt, livre la forteresse de Sveaborg. Après la défaite suédoise d'Oravainen, le sort de la Finlande est réglé. Par le traité de Hamina (en suéd. Fredrikshamn), la Finlande et les îles d'Åland deviennent russes (17 sept. 1809).

La Finlande devient alors un grand-duché avec une certaine autonomie : Alexandre Ier réunit la diète finlandaise à Porvoo et lui communique un « acte d'assurance » ; tout en prenant le titre de grand-duc, le tsar reconnaît les privilèges de la Finlande, dont l'administration est confiée à un Sénat contrôlé par un Comité mixte des affaires finlandaises, qui garde l'usage du finnois et du suédois. En 1811, Alexandre redonne au grand-duché ses provinces orientales, dont la Russie s'est emparée au XVIIIe s., puis la capitale est transférée à Helsinki (siège du Sénat en 1812, capitale en 1829), plus proche des frontières de la Russie.

Après la mort d'Alexandre, en 1825, les difficultés de l'Union se font jour. La Finlande, comme le reste de l'Europe, est travaillée par le nationalisme. Le finnois s'impose de plus en plus aux dépens du suédois. Un érudit, Elias Lönnrot, recueille tout un ensemble de contes populaires transmis par tradition orale et les publie sous la forme d'un poème épique, le *Kalevala*, à partir de 1835.

Le pays se divise alors en *fennomanes* — dont le chef de file est le philosophe J. V. Snellman (1806-1881) — et en *suédomanes*. Contrairement à ce qui se passe en Pologne, le joug russe est relativement léger en Finlande, où est décrétée l'égalité des deux langues officielles, suédoise et finnoise ; de 1860 à 1877 est élaboré un système monétaire national, et l'armée finlandaise, qui s'était constituée en 1870, est officiellement reconnue par une loi de 1878. En même temps, l'industrie se développe, principalement celles du bois, du papier et du textile.

Pourtant, à partir du règne d'Alexandre III (1881-1894), la russification s'intensifie et, en 1891, le russe devient obligatoire dans la correspondance officielle. Nicolas II (1894-1917) fait mieux encore : il livre la Finlande au gouvernement arbitraire et dictatorial du général Nikolaï Ivanovitch Bobrikov ; l'armée finlandaise est absorbée, et le russe devient la seule langue administrative. Le pays n'est plus qu'une province de l'Empire russe. Mais favorisés par un bel essor économique, par un haut niveau de vie acquis au cours du XIXe s., les Finlandais s'emploient à susciter un mouvement de résistance.

Bobrikov est assassiné en 1904, et le gouvernement tsariste, occupé par les troubles révolutionnaires dans son pays, est obligé de reculer. En 1906, le tsar octroie une nouvelle constitution avec un Parlement à chambre unique élue au suffrage universel ; les socialistes, cependant, ayant triomphé aux élections de 1907, le tsar revient bientôt à une politique d'oppression. C'est de nouveau le règne de l'arbitraire : dissolution de la Chambre, déportations en Sibérie, contraintes policières, langue russe obligatoire. Ces mesures renforcent la volonté de résistance, et, dès la déclaration de guerre en 1914, des corps de volontaires se forment en Allemagne.

L'indépendance et les guerres du XXe siècle

La révolution de 1917 favorise le retour des déportés finlandais de Sibérie. La Finlande redevient autonome, mais le pays se divise entre socialistes, qui forment la « garde rouge » et sont partisans de l'incorporation du pays à l'Union soviétique, et conservateurs, partisans de l'indépendance et qui constituent des gardes civiques.

Le président de la Chambre, Pehr Evind Svinhufvud (1861-1944), proclame alors l'indépendance (6 déc. 1917) ; Trotski la reconnaît en janvier 1918, mais il continue de fournir des armes à la garde rouge et aux bolchevistes, qui fomentent la révolution du 27 janvier 1918, tentant de donner au pays un régime soviétique. Alors, le gouvernement, réfugié à Vaasa, confie la garde civique à Carl Gustaf Emil Mannerheim*, qui, avec l'appui d'un corps expéditionnaire allemand de 13 000 hommes commandés par le général Rüdiger von der Goltz, reprend Helsinki et l'emporte au bout de cinq mois d'une lutte acharnée (fin mai - début avr. 1918). L'Allemagne tente alors de remplacer la Russie : la Chambre, conservatrice, offre même la couronne à un fils de Guillaume II, puis à son beau-frère, un prince de Hesse.

Cependant, après la défaite allemande, elle vote en juin 1919 une constitution républicaine : le suffrage universel des deux sexes et la représentation proportionnelle sont institués. Le président de la République est élu par le peuple, mais au suffrage indirect. Par le traité de Dorpat (auj. Tartou) [14 oct. 1920], les Soviétiques reconnaissent la nouvelle République. L'U. R. S. S. conserve la Carélie orientale, cédant toutefois un territoire arctique, Petsamo.

Le parti agrarien gouverne jusqu'en 1926, mais la lutte entre « blancs » et « rouges » se poursuit. La politique agraire favorise cependant les paysans : grâce à l'aide de l'État et aux lois d'octobre 1918 et de novembre 1922, une centaine de milliers d'entre eux deviennent propriétaires ; l'agriculture progresse, et la Finlande subvient presque entièrement à ses besoins alimentaires. C'est à cette époque également que s'implantent les fabriques de papier et de pâtes de bois les plus puissantes du monde. Elles assurent 20 p. 100 de la production mondiale de bois. Cette expansion industrielle est remarquable, puisque la production augmente de 160 p. 100 et le nombre d'ouvriers de 50 p. 100.

Cet essor profite aux classes moyennes et explique sans doute les succès des conservateurs et le mouvement russophobe et anticommuniste, dit « mouvement de Lapua » (1929). Celui-ci, nationaliste et antibolchevique, mène une intense propagande. En 1930, des milliers de paysans marchent sur Helsinki, et les élections portent au pouvoir une majorité conservatrice. L'ancien chef des conservateurs en 1918. Svinhufvud, est élu président de la République (1931) ; la loi Kallio résout la question agraire en permettant aux petits tenanciers de racheter leurs terres.

Après l'agitation entretenue par le parti national patriotique, de tendances fascistes, le calme revient, et c'est un progressiste, Toivo M. Kivimäki, qui gouverne. À la différence des autres pays baltes, la Finlande ne s'est pas orientée vers un régime autoritaire.

L'année 1939 voit de nouveau la nation engagée dans une guerre contre la Russie. Pour améliorer la protection de Leningrad, qui se trouve à 25 km de la frontière finlandaise, l'U. R. S. S., après la mainmise sur les États baltes, entend contrôler cette partie du territoire. Juho Kusti Paasikivi négocie avec Staline, qui se montre très exigeant, au point que la Finlande ne peut accepter toutes ses conditions. Aussi, le 30 novembre 1939, les troupes soviétiques, sans déclaration de guerre, franchissent la frontière. Malgré l'inégalité des forces, les troupes finlandaises, commandées par le vieux maréchal Mannerheim, résistent à toutes les attaques et même repoussent les Russes sur le lac Ladoga.

Mais, faute de l'appui réel des Occidentaux, la résistance ne peut se prolonger indéfiniment, et, le 12 mars 1940, la Finlande signe à Moscou un traité de paix qui lui enlève la Carélie et une partie de la Laponie. La Finlande perd 11 p. 100 de ses ressources agricoles et industrielles, et doit reloger 500 000 Caréliens.

Hitler, profitant du ressentiment finlandais contre les Russes, entraîne la Finlande du président Risto Heikki Ryti dans l'orbite de l'Allemagne, qui assure le ravitaillement alimentaire du pays, mais dont l'industrie de guerre a besoin des nickels finlandais de Petsamo ; le 25 juin 1941, la Finlande vote l'état de guerre et participe bientôt à l'invasion de la Russie et au siège de Stalingrad. Cependant, le gouvernement et le maréchal Mannerheim entendent faire admettre que leur guerre contre la Russie est distincte de celle du Reich.

Lors de la grande offensive de l'armée rouge en juin 1944, vingt-neuf divisions russes sont engagées dans l'isthme de Carélie. Toute résistance est vouée à l'échec ; le 1er août, le président Ryti donne sa démission, et le maréchal Mannerheim est élu président de la République ; le 2 septembre, ce dernier se plie aux exigences sovié-

tiques. L'armistice est signée à Moscou le 19 septembre 1944. La Finlande perd de nouveau la Carélie et le district minier de Petsamo ; elle cède le port de Porkkala, sur la Baltique, pour cinquante ans et s'engage à payer une forte indemnité de guerre. En outre, elle doit aider les Russes à chasser les troupes allemandes de son territoire. La paix avec les Alliés est signée à Paris en 1947.

Depuis 1947

Après la guerre, la Finlande se relève rapidement, et se montre prudente avec sa puissante voisine. En 1950, elle signe avec l'U. R. S. S. un accord commercial ; en 1952, elle a payé toutes ses dettes de guerre. Ses bons rapports avec la Russie lui valent dès 1955 la restitution de Porkkala ; elle entre à l'O. N. U. (déc. 1955), au Conseil nordique (1956), et, comme associée, dans la zone européenne de libre-échange (A. E. L. E.) en 1961.

En 1960, la visite à Helsinki de Khrouchtchev témoigne de l'importance des rapports soviéto-finlandais.

Trois personnages dominent la vie politique depuis 1945 comme présidents de la République : le maréchal Mannerheim jusqu'en 1946, J. K. Paasikivi jusqu'en 1956, puis Urho Kaleva Kekkonen ; aux yeux des Finlandais, ce dernier, dont le mandat, le 18 janvier 1973, a été exceptionnellement prorogé de quatre ans, incarne la prospérité et une politique d'entente avec les voisins de la Finlande, particulièrement l'U. R. S. S. Cependant, une certaine instabilité ministérielle est liée aux problèmes sociaux provoqués par l'industrialisation d'un pays traditionnellement agricole. À partir de 1958, la parti agrarien recule au profit des sociaux-démocrates et des communistes. Après les élections de 1966, ces derniers participent pour la première fois au gouvernement. Les relations avec l'U. R. S. S. en sont encore améliorées, comme en témoignent la visite à Helsinki de Kossyguine (juin 1966), celle de Kekkonen en U. R. S. S. (juill. 1970) et le renouvellement du traité réciproque de sécurité de 1948 (1970). Cependant, la Finlande reste attachée à la Convention d'Helsinki (mars 1962), qui a scellé l'accord de coopération entre les cinq pays nordiques. Les gouvernements Mauno Koivisto (1968), Ahti Karjalainen (1970), Rafael Paasio (1972), Kalevi Sorsa (1972), Martti Miettunen (1975) sont restés fidèles à la même ligne politique.

P. R. et P. P.

La population

La Finlande fut peuplée plus tardivement que les autres États du Nord. Au Ier s. vinrent s'installer dans le Sud des peuplades d'origine finno-ougrienne. Refoulant les Lapons, chasseurs de rennes, vers le nord, elles se heurtèrent vers l'ouest aux marins-pêcheurs scandinaves. La Suède imposa sa domination politique et économique, et unit les tribus finnoises, créant ainsi la nation finlandaise, amorçant la colonisation de la forêt et du Nord, tandis que les Suédois s'implantaient sur le littoral méridional, seule région vraiment peuplée au début du XVIe s.

Au milieu du XVIIIe s., le front pionnier finlandais atteignait les bords du lac Inari. Les vrais Lapons, maintenant éleveurs de rennes, n'étaient plus que 1 312 en 1960, avec une diminution de 60 p. 100 par rapport à 1950, tandis que la population encore bilingue de souche suédoise, résidant actuellement dans l'archipel d'Ahvenanmaa et sur la bordure maritime sud-ouest de la Finlande, ne comptait plus en 1960 que 331 000 personnes, soit 7,4 p. 100 de la population finlandaise, contre 14,3 p. 100 en 1880 et 20 p. 100 à la fin du XVIIIe s. Le finnois, parlé par la grande majorité de la population, fait partie du groupe linguistique finno-ougrien. La population appartient pour 95 p. 100 à l'Église évangélique luthérienne.

La vitalité de la population s'est signalée depuis près de trois siècles par une remarquable expansion démographique, avec l'occupation de nouvelles terres et la fondation de nouveaux centres de peuplement. La population est passée de 420 000 personnes en 1749 à 900 000 en 1808, à 2 millions en 1880, à 3 millions en 1908 et à 4 711 000 en 1970. En 1970, la moitié nord-est du territoire national rassemblait 10 p. 100 de la population, contre 4 p. 100 en 1880 et 1 p. 100 en 1750. La population de Laponie est passée de 40 000 personnes en 1880 (2 p. 100 de la population nationale) à 200 000 en 1970, représentant plus de 4 p. 100 des Finlandais ; la densité moyenne est de 15 habitants au kilomètre carré, avec 2,3 habitants en Laponie contre 7,3 sur les côtes de la baie de Botnie, dans la région d'Oulu, 16 dans la région des lacs, au sud-est, autour de Kuopio, et plus de 100 dans le département d'Uusimaa, où se trouve Helsinki.

La colonisation du territoire fut surtout rurale. Le nombre des exploitations est passé de 128 500 en 1895 à 207 200 en 1915, à 332 100 en 1924, à 481 000 en 1930 et à 774 000 en 1953. Après la guerre de 1941-1944, 420 000 personnes en provenance des territoires cédés à l'U. R. S. S. durent être réinstallées.

divisions administratives

départements	superficie en km²	nombre d'habitants	chef-lieu
Ahvenanmaa (Aland)	1 481	21 000	Maarianhamina
Häme	16 596	643 000	Hämeenlinna
Keski-Suomi	15 759	238 000	Jyväskylä
Kuopio	16 741	254 000	Kuopio
Kymi	10 737	345 000	Kotka
Lappi (Laponie)	93 870	197 000	Rovaniemi
Mikkeli	16 423	217 000	Mikkeli
Oulu	56 686	401 000	Oulu
Pohjois-Karjala	17 978	183 000	Joensuu
Turku-Pori	22 014	679 000	Turku
Uusimaa	9 868	1 025 000	Helsinki
Vaasa	27 243	422 000	Vaasa

principales villes

Helsinki	515 000	Oulu	87 000
Tampere	162 000	Pori	77 000
Turku	158 000	Kuopio	67 000
Espoo	102 000	Jyväskylä	59 000
Lahti	91 000	Vaasa	50 000

Le peuplement rural originel aggloméré prédomine dans le sud-ouest du pays, tandis qu'au nord l'habitat dispersé, n'excluant pas les villages, caractérise des régions de colonisation récente. En 1880, 9,3 p. 100 de la population vivaient dans les villes, alors qu'on en comptait 42 p. 100 en 1950 et 55 p. 100 en 1968. La plupart des villes se trouvent dans le Sud-Ouest. En dehors de la capitale, Helsinki*, on y trouve deux grandes villes. Turku (en suédois Åbo), capitale de la Finlande jusqu'en 1812, est le meilleur port du pays, accessible toute l'année, même par les hivers les plus rigoureux. Les chantiers navals, les constructions mécaniques et l'industrie alimentaire forment les secteurs industriels les plus développés. Tampere, plus à l'intérieur, est aussi une grande ville, spécialisée surtout dans les textiles, la chaussure et les machines.

L'économie

L'agriculture

En 1974, la population agricole représentait 16 p. 100 de la population active. N'occupant que 8,5 p. 100 de la superficie du pays, l'agriculture se développe dans un milieu naturel peu favorable, avec des étés trop courts et des hivers longs et rigoureux.

Depuis plus d'un siècle, le nombre des exploitants agricoles indépendants ne cesse d'augmenter avec la disparition presque complète du fermage. L'émancipation des fermiers et la nécessité de recaser les réfugiés de Carélie ont entraîné la diminution de la taille des exploitations. La superficie moyenne des exploitations agricoles de plus de 2 ha est passée de 10,9 ha en 1910 à 8,9 ha en 1959, tandis que leur nombre croissait de 166 000 à 289 000. La baisse a surtout affecté les grandes exploitations de plus de 25 ha, dont la part est tombée de 8,5 p. 100 du total national des exploitations en 1910 à 3,7 p. 100 en 1959. Les grands domaines de plus de 100 ha sont passés de 900 à 230, et la superficie de terres labourables qu'ils représentaient est tombée de 11 p. 100 de la superficie nationale cultivée en 1910 à 1,6 p. 100 en 1959. La diminution de la taille moyenne des exploitations est compensée par l'utilisation croissante des engrais, des semences plus résistantes, à germination rapide, et des moyens mécaniques de culture. Le nombre des tracteurs s'est élevé de 2 000 en 1930 à 14 000 en 1950 et à 160 000 en 1965.

L'importance de l'autoconsommation a obligé de tout temps les cultivateurs à travailler pour des récoltes incertaines et à pousser le plus loin possible vers le nord les limites de culture. Prairies artificielles et champs en céréales alternent sur l'ensemble du pays et se partagent à peu près également la superficie cultivable : 27 580 km².

Le blé d'hiver et le blé de printemps ne sont cultivés que dans le Sud-Ouest, pour assurer le ravitaillement en pain des agglomérations urbaines. La production d'avoine a progressé avec le développement de l'élevage. La pomme de terre est cultivée partout, et la betterave à sucre dans le Sud-Ouest seulement.

Pour beaucoup de petites exploitations, les cultures maraîchères aux abords des villes sont une source de

revenu appréciable. Le quart des serres (la presque totalité des serres spécialisées dans les tomates) sont localisées dans le sud de l'Ostrobotnie, région de parler suédois. Les oignons et les concombres sont cultivés dans les petits archipels côtiers du Sud-Ouest et dans celui d'Ahvenanmaa.

L'élevage laitier est devenu l'activité principale de la plupart des exploitations agricoles. Cette spécialisation est une vieille tradition. Depuis des siècles, les régions littorales exportaient leur beurre vers la Suède ou la Russie. La production de lait, qui procure du travail toute l'année et un revenu stable, est surtout l'affaire des petites exploitations, qui possèdent 77 p. 100 des vaches. La production moyenne annuelle de lait par animal est de 4 000 kg. La plupart des laiteries sont dans le Sud, quoique leur importance relative croisse vers le nord, où sont installées les plus récentes. Une bonne part d'entre elles dépendent de la grande organisation coopérative laitière « Valio », qui a ses bureaux et son centre de recherche à Helsinki. Une organisation identique, « Enigheten », regroupe les producteurs de langue suédoise. En 1968, on comptait 177 000 rennes, dont la majorité appartenait à des fermiers finnois dans les forêts de Laponie et non aux Lapons, comme c'est le cas en Suède et en Norvège. L'élevage des animaux à fourrure porte surtout sur celui des visons, dont la majorité de la production est exportée vers les États-Unis. Il se pratique dans la région côtière du golfe de Botnie, près de Vaasa.

L'agriculture est marginale et ne peut guère produire davantage. Dans la plupart des cas, les agriculteurs sont aussi des forestiers, équilibrant leur budget grâce à l'exploitation de la forêt au milieu de laquelle ils vivent. Pour les petites exploitations de 2 à 5 ha de terre arable, la forêt procure même le revenu principal. Le sciage, y compris le transport, représente 36 p. 100 du revenu des fermes finlandaises.

La forêt et les industries du bois

Le bois est la principale ressource nationale. Depuis la fin du XIX[e] s., la forêt et les industries du bois assurent l'essentiel des exportations. Environ 2 p. 100 de la production sont exportés bruts, 21 p. 100 sous forme de bois scié, 7 p. 100 en panneaux de particules et bois ouvrés, et 70 p. 100 comme pâte, papier et carton.

Le taux de couverture forestière croît généralement vers le nord, à l'inverse de celui des terres arables. Mais les forêts productives (environ 60 p. 100 de la superficie forestière nationale) sont surtout au sud du pays. Les pins en forment 50 p. 100 (les deux cinquièmes dans le Sud et le reste dans le Nord), les sapins 37 p. 100 (en particulier dans le Sud), et les bouleaux 13 p. 100. Près des deux tiers de la superficie forestière nationale appartiennent aux cultivateurs ; le reste se partage entre les compagnies forestières, principalement dans la région des lacs, et l'État, qui possède 60 p. 100 de la superficie forestière dans le Nord, mais moins de 7 p. 100 dans le Sud. La plupart des arbres sont abattus pendant l'hiver. Le flottage est toujours le principal mode de transport du bois. Il y a environ 40 000 km de voies flottables.

Les industries de transformation sont surtout situées au centre, dans la région des lacs et sur le Kemijoki, dans le Nord. Elles utilisent en quantités égales le pin et le sapin, mais aussi le bouleau, dont la demande est croissante. La consommation de bois entre les différentes usines se répartit ainsi : scieries, 38 p. 100 ; pâtes, 53 p. 100 ; panneaux de particules, 4 p. 100 ; divers, 5 p. 100. En 1967, la Finlande venait au second rang des pays nordiques pour la production de bois et de pâtes à papier, et au troisième rang mondial pour celle du papier journal.

De grandes entreprises à intégration verticale allant de la coupe au papier possèdent leurs propres forêts. Quatorze grandes sociétés (dont quatre appartenant à ou contrôlées par l'État, qui détient 50 p. 100 des actions) assurent la moitié de la production des scieries et les trois quarts de celle des pâtes et papiers. Le groupe d'usines le plus important est celui de la Kymi, autour de Kotka, qui assure près de 50 p. 100 de la production nationale de pâtes et 25 p. 100 de celle de papiers et cartons. Celui des rives sud du Saimaa fournit environ le cinquième de la production nationale de papiers et cartons.

Les mines et les industries

Les premières grandes usines ne furent fondées qu'au XIX[e] s., pour ravitailler le marché russe. En 1880, seulement 6,6 p. 100 de la population vivaient de l'industrie, contre 16,8 p. 100 en 1930 et 36 p. 100 aujourd'hui. Pendant la première moitié du XIX[e] s., l'industrie du bois fut la seule grande industrie, employant 45 p. 100 des travailleurs industriels en 1938, alors qu'actuellement elle en occupe moins du quart. Ce furent les conséquences de la Seconde Guerre mondiale, avec l'obligation de livrer à l'U. R. S. S. des produits manufacturés (machines, bateaux, papiers), qui accélérèrent fortement l'industrialisation.

Avec des ressources minérales variées, la Finlande vient au premier rang des pays nordiques pour la production de cuivre (mines d'Outokumpu), de zinc, de cobalt et de chrome. La production de minerai de fer est modeste : gisement de magnétite-ilménite d'Otanmäki, au sud du lac Oulu, en Laponie, celui de Raajärvi, près de Rovaniemi, et celui de Kolari, sur le Tornio (frontière suédoise). Au sud d'Oulu, l'aciérie de Raahe traite une grande partie des minerais de fer du Nord.

Le potentiel d'énergie hydro-électrique n'est pas considérable, car les lacs sont peu profonds et les dénivellations topographiques trop faibles. Environ 40 p. 100 de la production sont d'origine hydraulique, les usines se répartissant en trois secteurs : dans le Sud, sur les émissaires des lacs et au nord, sur les fleuves Oulu et Kemi. Les centrales thermiques sont situées dans le Sud, à proximité des centres industriels et urbains, en particulier à Naantali, près de Turku, et à Helsinki.

D'importantes usines métallurgiques sont spécialisées surtout dans la construction navale, l'électrotechnique et la construction de machines installées dans le Sud. L'industrie chimique, récente, comprend une raffinerie de pétrole à Naantali, à l'ouest de Turku, des usines d'engrais azotés à Oulu et à Uusikaupunki, près de Turku, et d'acide sulfurique à Harjavalta et à Kokkola. Les industries du caoutchouc et de la chaussure sont installées autour de Tampere, où se trouve concentrée l'industrie textile (25 p. 100 des emplois des filatures et de tissages, et

40 p. 100 de ceux de la bonneterie), tandis qu'Helsinki vient en tête pour la confection.

En dehors des industries du bois et de certaines branches de l'alimentation, 70 p. 100 de la production industrielle proviennent d'Helsinki, de Turku et de Tampere, qui totalisent 31 p. 100 du nombre des travailleurs industriels (16 p. 100 à Helsinki).

principales productions

Avoine	1,4 Mt
Blé	0,5 Mt
Orge	1 Mt
Pomme de terre	1 Mt
Bovins	1 900 000
Lait	3,2 Mt
Beurre	0,1 Mt
Pêche	0,1 Mt
Electricité	29 TWh
dont hydr.	10 TWh
Acier	1,7 Mt
Construction navale	0,2 Mt
Ciment	2,2 Mt
Papier journal	1,5 Mt

Le commerce extérieur

Les produits forestiers occupent toujours la première place dans les exportations. La Finlande était en 1974 le deuxième exportateur mondial de papiers, de cartons et de pâtes cellulosiques. Les papiers, pâtes et cartons représentaient 38,1 p. 100 de la valeur totale de ses exportations, les bois bruts ou usinés 15,2 p. 100, les produits alimentaires (beurre-fromage) 8,5 p. 100, les fourrures et peaux 4 p. 100, les produits métalliques 20,5 p. 100, et les produits miniers 2 p. 100. En valeur des importations, les achats de machines et de biens d'équipement figurent pour 26 p. 100, les produits énergétiques pour 32 p. 100, les produits alimentaires pour 16 p. 100, les autres matières premières pour 15 p. 100. Environ 15 p. 100 du commerce extérieur s'effectuaient avec les pays de la zone européenne de libre-échange (A. E. L. E., à laquelle la Finlande s'est associée), surtout le Royaume-Uni et la Suède, 50 p. 100 avec les pays du Marché commun (en particulier l'Allemagne fédérale) et 6 p. 100 avec l'U. R. S. S., qui est le quatrième client et fournisseur.

J. G.

▸ *Helsinki / Mannerheim / Suède.*

📖 **Y. Jaakkola, *Histoire du peuple finlandais* (en finnois, Helsinki, 1941 ; trad. fr., Lausanne, 1942). / A. Korhonen, *Manuel d'histoire finlandaise* (en finnois, Helsinki, 1949 ; 2 vol.). / P. Jeannin, *Histoire des pays scandinaves* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1956 ; 2ᵉ éd., 1965). / L. A. Puntila, *Histoire politique de la Finlande de 1809 à 1955* (en finnois, Helsinki, 1956 ; 2ᵉ éd., 1963 ; trad. fr., La Baconnière, Neuchâtel, 1966). / G. Chabot, *l'Europe du Nord et du Nord-Ouest*, t. II : *Finlande et pays scandinaves* (P. U. F., 1958). / H. Smeds, *Three Faces of Finland* (Helsinki, 1960). / E. Jutikkala et K. Pirinen, *A History of Finland* (New York, 1962). / *Introduction to Finland 1963* (Porvoo, 1963). / J. H. Wuorinen, *A History of Finland* (Londres, 1965). / A. Sømme et H. Smeds, *A Geography of Norden-Finland* (Oslo, 1968). / A. Sauvageot, *Histoire de la Finlande* (Geuthner, 1969 ; 2 vol.). / G. Alexandersson, *les Pays du Nord* (P. U. F., coll. « Magellan », 1971).**

La littérature finlandaise

Les Finlandais s'expriment en finnois et en suédois, langues des deux groupes ethniques qui peuplent leur pays. Depuis le XIIᵉ s., quand la Finlande tomba sous la domination de la Suède jusqu'en 1809, où elle devint grand-duché russe, le suédois, langue officielle, domine ; le finnois n'est guère parlé que par le peuple et par l'Église. Ce bilinguisme est un trait de la littérature finlandaise. Sans doute trouve-t-on chez les écrivains de ces deux groupes les mêmes influences étrangères, la même nature, dont la beauté prenante a développé leur penchant inné pour la poésie, mais, alors que les Suédois, pendant longtemps, se sont intéressés surtout à leur milieu cultivé, à la recherche artistique et ont cherché à défendre leur classe et leur langue contre le finnois, en progrès constant — parlé aujourd'hui par neuf dixièmes de la population —, les Finnois se sont appliqués, le plus souvent, à peindre les petites gens dont ils étaient issus et la nature, à laquelle un lien presque mystique les unit. La traduction du Nouveau Testament (1548) par Mikael Agricola (v. 1510-1557) marque le début des lettres en finnois, où l'on ne trouve guère jusque vers 1840 que des ouvrages didactiques et religieux, alors que les œuvres en suédois, riches depuis le Moyen Âge de contes, de ballades, de chants populaires, avaient au XVIIIᵉ s. des poètes connus : Gustaf Philip Creutz (1731-1785), Frans Michael Franzén (1772-1847). Cependant, les Finnois exprimaient leurs mythes, les jeux de leur imagination primitive par des chants, des légendes d'une grande richesse, transmis oralement et remontant au XIᵉ s.

Quand la Finlande devint grand-duché russe, dans un élan de patriotisme, des hommes cultivés, adeptes du romantisme européen, animés par le philosophe Snellman, ne se sentant ni Suédois ni Russes, mais Finlandais, défendent la culture finnoise. Le plus grand poète classique, Johan Ludwig Runeberg (1804-1877), « Suédois de langue, Finnois de cœur », illustre ce réveil national. Le premier, il unit, dans ses vers d'un patriotisme ardent, le réalisme de la vie quotidienne au romantisme de l'époque. Ses poésies, ses poèmes (*les Chasseurs d'élan*, *le Roi Fjalar* et surtout *les Récits de l'enseigne Stål* [t. I, 1848 ; t. II, 1860], vivants portraits de soldats de 1808) lui ont valu le titre de poète national. Ce même patriotisme et l'intérêt pour le passé se retrouvent dans les récits historiques et les contes pour enfants de Zacharias Topelius (1818-1898) et conduisent Elias Lönnrot (1802-1884), médecin, folkloriste, à recueillir légendes et chants populaires. Celui-ci les coordonne en une épopée célèbre, *le Kalevala* (1835 ; éd. aug., 1849), où des héros au pouvoir surnaturel luttent pour la conquête d'un objet magique. Dans ce livre, d'une étrange beauté, mythes, actions héroïques, réalisme quotidien, « magie de la nature et du verbe » se côtoient. Des recueils de poésies populaires *(le Kanteletar)*, de proverbes, de formules magiques, un dictionnaire finno-suédois complètent l'œuvre de Lönnrot.

Le finnois devint langue littéraire à partir de 1860 grâce au génie d'Aleksis Kivi (1834-1872). Pauvre et malade, il mourut aliéné. Son œuvre, affranchie de toute école, est la peinture réaliste, humoristique, bienveillante de villageois. Des poésies romantiques, des drames *(Kullervo, Lea)*, une comédie joyeuse, *les Cordonniers de la lande*, enfin un chef-d'œuvre, *les Sept Frères* (1870), roman débordant de joie de vivre, d'aventures dramatiques, burlesques, de légendes poétiques, d'amour de la nature, font de Kivi l'auteur encore jamais égalé en Finlande. Il a ouvert la voie au réalisme, qui domine de 1880 à 1895. Sous l'influence des courants libéraux du XIXᵉ s., d'Ibsen, de Tolstoï, des positivistes anglais, des naturalistes français, journaux, cercles littéraires se fondent, et féminisme, problèmes moraux et sociaux sont à l'ordre du jour. Minna Canth (1844-1897) dénonce dans ses drames et romans la misère, les injustices qui accablent les femmes (*la Femme de l'ouvrier*, 1885). Juhani Aho (1861-1921), disciple de Daudet et de Maupassant, peint les petites gens avec humour et réalisme. Ses *Copeaux* (1891-1921), huit recueils de souvenirs, de portraits, de descriptions lyriques de la nature en une langue parfaite, en font un grand classique de la prose finnoise. Arvid Järnefelt (1861-1932), ardent tolstoïen, préconise l'égalité et la paix. Après 1895, devant l'oppression russe et sous l'influence du romantisme Scandinave, de Nietzsche, de Maeterlinck, on revient au passé, au lyrisme ; Johannes Linnankoski (1869-1913) publie *le Chant de la fleur rouge* (1905). C'est l'âge d'or de la poésie, que domine Eino Leino (1878-1926), romancier, critique, un des plus grands poètes finnois. Son chef-d'œuvre, *Chants de la fête du printemps* (1903-1916), rappelle Schiller, la ballade et la chanson populaire. Héritiers du symbolisme, Otto Manninen (1872-1950), concis, profond, Veikko Antero Koskenniemi (1885-1962), nourri des Grecs, de Goethe, de Vigny, ont déjà un accent moderne. La grève de 1905, l'agitation sociale, l'indépendance, la guerre civile marquent un retour vers le réalisme et l'intérêt pour les problèmes politiques et les déshérités. Frans Eemil Sillanpää (1888-1964), prix Nobel, peint avec humour et compassion ces petites gens dont il est lui-même issu. Dans *Sainte Misère* (1919), *Une brève destinée* (1931) et ses autres nombreux romans et nouvelles, ses personnages, gens simples, marqués par sa conception panthéiste et biologique de la vie, se laissent aller, passifs, au rythme de la nature. Joel Lehtonen (1881-1934), avec *la Combe aux mauvaises herbes* (1919-1920), Ilmari Kianto (1874-1961), avec *le Trait rouge* (1909), Äino Kallas (1878-1956), Heikki Toppila (1885-1963) donnent une vision tragique, parfois humoristique, de pauvres gens incultes. La dramaturge humoriste Maria Jotuni (1880-1943) s'inspire surtout des milieux petits-bourgeois (*la Côte de l'homme*, 1914). Les écrivains de langue suédoise, au début du siècle, devant les progrès de la culture finnoise, expriment leur inquiétude et leur isolement. Mikael Lybeck (1864-1925), Bertel Gripenberg (1878-1947), Arvid Mörne (1876-1946), poète et romancier de la mer (*le Printemps dans l'archipel*, 1913), défendent la cause suédoise, que juge perdue la jeune génération, désabusée. Un des auteurs les plus connus, Runar Schildt (1888-1925), nouvelliste au style élégant, se penche sur l'âme du peuple, la relation entre la vie et l'art et ses propres angoisses (*la Forêt magique*, 1920). La poésie suédoise, qui a toujours ouvert la voie, domine avec le plus grand poète finlandais du XXᵉ s., Edith Södergran (1892-1923). Influencée par les auteurs allemands, Nietzsche surtout, elle introduit l'expressionnisme en Finlande. Ses quatre recueils de

poèmes, ardents, visionnaires (*l'Ombre de l'avenir*, 1920), sont des hymnes à la vie, à la nature, empreints, à l'approche d'une mort précoce, de rêve, d'angoisse et de résignation. Son influence immense s'étendit surtout aux « modernistes » d'expression suédoise, entre autres l'essayiste et romancière Hagar Olsson (née en 1893), Gunnar Björling (1887-1960), qui se rattache au dadaïsme, Elmer Diktonius (1896-1961), non conformiste, acerbe, poète et remarquable romancier (*Janne Kubik*, 1932). C'est l'époque où l'indépendance conquise, la guerre civile terminée, les jeunes, animés par l'essayiste Olavi Paavolainen (né en 1903), luttent contre les formes traditionnelles et « veulent les fenêtres ouvertes sur l'Europe ». Katri Vala (1901-1944) exprime en vers libres sa foi panthéiste. Influencé par Baudelaire, Uuno Kailas (1901-1933), pour fuir l'angoisse, se réfugie dans le rêve (*le Rêve et la mort*, 1931). Aaro Hellaakoski (1893-1952) [*Miroir de glace*, 1928] et P. Mustapää (né en 1899) renouvellent rythme et mesure. La prose, à l'accent souvent désabusé, est marquée par l'attrait des villes, des voyages. Mika Waltari (né en 1908) écrit sur la jeunesse citadine et sur Helsinki avant ses romans historiques à grand succès (*Sinouhé l'Égyptien*, 1945). Le régionalisme s'épanouit. La Carélie vit dans les romans humoristiques de Unto Seppänen (1904-1955), et le Nord dans ceux de Pentti Haanpää (1905-1955). Tito Colliander (né en 1904), en suédois, donne une image de la Russie orthodoxe d'autrefois (*Croisade*, 1937) et Sally Salminen (née en 1906) des Åland (*Katrina*, 1936). Enfin, du développement industriel naît une littérature originale sur le prolétariat ouvrier, dont les auteurs autodidactes furent longtemps ouvriers eux-mêmes. Les romans de Toivo Pekkanen (1902-1957) [*À l'ombre de l'usine*, 1932], de Lauri Viita (1916-1965) [*Moraine*, 1950], d'Otto Siippainen (né en 1915) sont des documents objectifs, en partie autobiographiques, sur cette nouvelle classe sociale. La Seconde Guerre mondiale, où peu de livres importants paraissent, sauf *Purgatoire*, poèmes sur la bataille du Taipale de Yrjö Jyend' (né en 1903), et la *Guerre dans le désert blanc* de Haanpää, rapproche Finnois et Suédois, et met fin à la lutte des langues. La paix conclue, les écrivains, désillusionnés, incertains, cherchent des voies nouvelles. Les poètes, presque tous excellents prosateurs, ouverts à tous les courants, surtout anglo-saxons, suédois et, à un moindre degré, français, fuient toute idéologie et s'expriment en vers libres riches d'images. La nature finlandaise, mélancolique, l'incertitude de la vie, la solitude sont leurs thèmes favoris. Certains, de tendance marxiste, s'insurgent contre la société bourgeoise, tels A. Turtiainen, L. Viita (*le Bétonnier*, 1947). Les femmes, nombreuses — entre autres, Eeva Liisa Manner (née en 1921), d'inspiration panthéiste (*Ce voyage*, 1956), Helvi Juvonen et Marja Liisa Vartio (née en 1924), très liées à la nature —, apportent leur imagination fantaisiste, une note romantique et parfois des motifs mythologiques sur un rythme kalévalien. Poète et romancier remarquable, Paavo Haavikko (né en 1931), « virtuose du mot », sceptique et réaliste, dépeint l'insécurité et la relativité de la vie (*Palais d'hiver*, 1959). Ses poèmes, aux images précises, s'inspirent parfois de thèmes historiques. Bo Carpelan (né en 1926), pour qui « états d'âme et nature se fondent », suit la même voie moderne. Les prosateurs, aux thèmes très divers, précis, critiques, préfèrent aux idées générales les faits particuliers. Sobre, objectif, le roman explore la conscience profonde, se penche sur le problème du *moi* perturbé (Jorma Korpela [1910-1964], *le D*[r] *Finckelman*, 1952), sur celui de la faute, du remords (Juha Mannerkorpi [né en 1915], *les Rongeurs*, 1958). L'âme féminine, celle de l'enfant, les conflits entre générations, entre sexes sont peints par Oivo Paloheimo, Eeva Joenpelto (1921) et, en suédois, Walentin Chorell (né en 1912). Certains trouvent parfois leurs sujets dans l'histoire, la religion (Paavo Rintala [né en 1930], *Ma grand-mère et le maréchal* ; Eila Pennanen [née en 1916], *Sainte-Brigitte*, en suédois ; Göran Stenius [né en 1909], *les Cloches de Rome*). Antti Hyry (né en 1931) suit la ligne du nouveau roman français. Le monde insolite de Brecht et d'Ionesco inspire le poète et romancier Pentti Holappa *(Métamorphoses)*. Plusieurs sont encore hantés par la guerre. Väino Linna (né en 1920), avant sa trilogie sur le prolétariat paysan et la guerre civile de 1918 (*Ici sous l'étoile polaire*, 1959-1962), donne de la guerre, vue et critiquée par de simples soldats, une image véridique et saisissante : *Soldats inconnus* (1954). Veijo Meri (né en 1928), avec un sens aigu du grotesque, en dénonce l'horreur et l'absurdité (*Une histoire de corde*, 1957). L'exode des Caréliens, les rapports entre soldats finlandais et allemands alliés inspirent Seppänen et Talvi. Les écrivains des années 60, jeunes et nombreux — entre autres, le poète et romancier marxiste Pentti Saarikoski, Marja-Leena Mikkola, Mukka, Peltonen et, d'expression suédoise, Marianne Alopaeus, Cleve et Christer Kihlman —, la plupart angoissés, érotiques, sont moins attachés à la forme que leurs aînés, mais plus ouverts aux problèmes mondiaux, à ceux de la jeunesse. Ils prouvent la vitalité et l'évolution rapide de la littérature finlandaise, née, il y a moins de deux cents ans, des mythes du Kalevala et de l'attachement profond à la nature et au sol natal.

L. T.

V. Vasenius et S. Pakarinen, *la Littérature finlandaise* (en finnois, Helsinki, 1878-1952 ; 7 vol.). / J.-L. Perret, *Panorama de la littérature contemporaine de Finlande* (Éd. du Sagittaire, 1936).

L'architecture finlandaise moderne

Dans le domaine artistique, la Finlande ne s'était guère distinguée du reste de l'Europe du Nord jusqu'au début de ce siècle : ce n'était en effet ni l'art populaire scandinave, ni l'architecture bourgeoise, directement influencée par la Prusse, qui avaient pu lui donner un rôle spécifique.

C'est seulement avec la crise du nationalisme qu'est apparu un art spécifiquement finnois et donné pour tel : bien significatif est le titre de « romantisme national » donné au mouvement fondé par le peintre Akseli W. Gallen-Kallela (1865-1931), dont l'atelier dans le Wildmark, en 1894, marque la naissance d'une architecture nouvelle. Ce mouvement devait connaître rapidement une consécration internationale : le pavillon finnois à l'Exposition universelle de 1900, à Paris, s'inspire aussi bien de l'architecture médiévale religieuse de la Scandinavie que de la tradition littéraire, riche en significations symboliques. Cette symbiose du nationalisme et du symbolisme, propre à l'art du début de ce siècle, les trois architectes du pavillon finnois — Eliel Saarinen* (1873-1950) et ses associés Herman Gesellius et Armas Lindgren — la conduiront à son aboutissement en 1902 avec la maison en troncs d'arbres de Hvitträsk, près d'Helsinki. Plus tard, Eliel Saarinen sera l'auteur de la gare centrale d'Helsinki (1904-1914), comparable par sa maturité aux meilleures œuvres de l'Allemand Peter Behrens ou de l'Autrichien Josef Hoffmann ; enfin, il s'expatriera aux États-Unis.

Après la Première Guerre mondiale, la Finlande s'enferme de nouveau dans un certain provincialisme : le Parlement, de style néo-classique, dû à Johan Sigfrid Sirén (1931), et les monuments commémoratifs d'Erik Bryggman (1891-1955) ne retiennent guère plus l'attention que l'architecture sociale populiste, à tendance régionaliste, représentée par la cité-jardin Käpylä d'Helsinki (Martti Välikangas, 1920-1925).

Aussi la naissance d'une architecture nouvelle n'en apparaît-elle que plus subite. Elle s'identifie au génie d'un homme plus qu'à celui d'une nation : l'exposition pour le 700e anniversaire de la ville de Turku, en 1929, est le point de départ de l'œuvre d'Alvar Aalto*, en même temps que celui de l'architecture moderne en Finlande.

Avec le sanatorium de Paimio (1929-1933) et la bibliothèque de Viipuri (auj. Vyborg, 1927-1935), Aalto dépasse le langage du fonctionnalisme au moment même où celui-ci se définit en Europe : il y introduit une richesse dans l'espace, dans l'éclairage qui en transforme la portée. Puis, avec la fabrique de Sunila ou la villa Mairea, c'est l'implantation et le matériau lui-même qu'il bouleverse. Dès lors, le « nouvel empirisme scandinave » franchit les frontières de son pays et vient se situer à l'avant-garde des mouvements internationaux. En même temps, la sensibilité d'Aalto rayonne sur ses compatriotes, introduisant dans l'œuvre tardive d'Erik Bryggman une dimension humaine qui n'est pas sans attrait : ainsi la chapelle du cimetière de Turku, bâtie entre 1938 et 1941, trouvera-t-elle un écho jusque dans la Christ Lutheran Church de Minneapolis (Eliel et Eero Saarinen*, 1949-50).

Après la Seconde Guerre mondiale, l'architecture finlandaise se signalera de nouveau, non seulement par les travaux d'Aalto (hôtel de ville de Säynätsalo, église de Vuoksenniska), mais aussi par ceux de la génération suivante : à côté d'Aarne Ervi (né en 1910) — dont la ville nouvelle de Tapiola, près d'Helsinki, est considérée comme un modèle d'urbanisme —, c'est surtout Viljo Revell (né en 1910) qui, après avoir été l'assistant d'Aalto, puis le chef du Bureau de la reconstruction (et, comme tel, le maître de la jeune génération), s'est distingué en remportant en 1958 le concours pour l'hôtel de ville de Toronto, au Canada ; le plasticisme du projet a pu paraître à cette date comme un événement.

Néanmoins, c'est surtout à travers Aalto, et aussi à travers le style de mobilier scandinave, dont il a été un initiateur, que la Finlande s'est acquis une réputation internationale ; ainsi des architectes tels que Heikki et Kaija Siren (nés respectivement en 1918 et en 1920) ont-ils pu, après de nombreux travaux en Finlande (chapelle à Otaniemi, 1957 ; école primaire à Tapiola, 1958), construire jusqu'en France, où ils

sont les auteurs d'un ensemble de logements au Val-d'Yerres, près de Paris (1970).

F. L.

N. E. Wickberg, *Byggnadskonst i Finland* (Stockholm, 1959). / J. M. Richards, *A Guide to Finnish Architecture* (Londres, 1966).

Firdūsī ou Ferdowsi

Poète persan (près de Ṭūs, Khurāsān, v. 932 - *id.* v. 1020).

D'une famille de petits propriétaires terriens, dès sa jeunesse, Abū al-Qāsim Manṣūr Firdūsī s'intéressa à rédiger en vers certains récits du passé national iranien. Mais c'est à l'âge d'homme qu'il entreprit l'œuvre maîtresse de sa vie, *le Livre des rois*, ouvrage qu'il mit une trentaine d'années à écrire. Il voulut porter lui-même ce monument en vers, une fois achevé, au plus grand souverain du monde iranien de l'époque, Maḥmūd de Rhazna (999-1030). De ce voyage à Rhazna, le poète attendait une consécration solennelle de son génie, ainsi que les récompenses dues à son labeur. Maḥmūd ne lui fit ni les louanges ni les largesses escomptées : déçu, Firdūsī reprit le chemin de sa province, passa les dernières années de son existence à de nouvelles rédactions et à des remaniements du *Livre des rois*. Il mourut dans le dénuement.

Le Livre des rois (Chāh-nāmè) est un poème en plus de 60 000 vers et qui compte parmi les plus grandes épopées de la littérature universelle. Il retrace les légendes et l'histoire liées à la Perse depuis l'origine des temps jusqu'à la conquête arabe au VIIe s. de notre ère.

Il fallut deux siècles à la Perse pour se libérer du joug politique arabe. D'abord vassales de Bagdad, les premières dynasties iraniennes après l'islām établirent leur gouvernement dans les provinces orientales, aussi loin que possible du siège du califat. Les souverains, en même temps qu'ils jetaient les bases d'un pouvoir politique indépendant, prenaient conscience de l'importance de leur passé national. Celui-ci ne serait-il pas l'humus où s'enracineraient les nouvelles phases de leur histoire ? Au xe s., les rois sāmānides (capitale Boukhara) réunirent à leur cour un certain nombre d'hommes capables de redonner vie à ce passé, enfermé dans les textes de l'Iran préislamique. C'est dans ce contexte que se place l'œuvre de Firdūsī. Non pas que celui-ci ait été un poète de cour : il n'a jamais vécu auprès des souverains, mais c'est incité par l'exigence de participer à ce réveil national qu'il se mit au travail avec acharnement. Pourtant, au fur et à mesure que les années passaient, la dynastie des Sāmānides perdait pouvoir et splendeur ; c'est pourquoi Firdūsī ne jugea plus cette cour digne de consacrer son chef-d'œuvre ; aussi se tourna-t-il vers Maḥmūd de Rhazna, mais celui-ci, turc et sunnite, n'allait pouvoir apprécier l'œuvre de Firdūsī, iranien de souche et chī'ite.

Contenu de l'œuvre

Dans une première partie, le poète chante l'épopée des rois « mythiques ». Au fil des pages on découvre des souverains « justiciers » luttant contre les démons, les forces du mal et les usurpateurs. Ces batailles infernales s'achèvent avec Farīdūm, roi venu partager le monde entre ses trois fils. Le plus jeune, Irādj, qui reçoit la plus belle part, l'Iran, est tué par ses frères. Dans un deuxième cycle se déploient les guerres incessantes entre l'Iran et le Tūrān, opposant en fait deux civilisations, l'une sédentaire, celle des hauts plateaux, et l'autre nomade, celle des steppes. Sur un autre plan, on retrouve la dualité lumière-obscurité, légitimité-usurpation, justice-tyrannie, dualité qui est une constante de la pensée de l'ancien Iran. C'est au cours de ce cycle qu'apparaissent les héros fameux de la légende : Rustam, son fils Suhrāb, Isfandiyār, dont la force et la vaillance deviennent les soutiens inébranlables et invincibles de la monarchie iranienne. Ce cycle se termine par la victoire de l'Iran et par la venue du prophète de la lumière, Zarathushtra. Au cours de la troisième et dernière partie, la plus historique aussi, défilent les règnes d'Alexandre, de ses successeurs, des Parthes et des Sassanides, jusqu'à la fuite du dernier de ceux-ci devant l'invasion arabe.

L'un des instruments les plus remarquables du génie de Firdūsī est sa langue. Simple, précise, concise et sans artifice, la langue du *Chāh-nāmè* reflète, semble-t-il, assez bien la langue du xe s., encore dégagée d'emprunts à l'arabe. Nerveux également les récits et colorées les descriptions, que ce soit batailles, combats corps à corps, parties de chasse ou réjouissances de cour. Présentes aussi les scènes lyriques, qui annoncent l'une des directions que prendra la littérature persane après Firdūsī. Et partout aussi le « merveilleux », qui permet au poète de dépasser la légende même, de suivre son imagination et d'imprimer un sceau personnel à l'œuvre. Mais que seraient ces batailles, ces descriptions, ces héros, ces souverains, quelquefois superbes, mais parfois aussi vaincus, sans l'idée force de l'épopée qui peut se résumer dans le mot *justice* ? Les vertus de courage, de vaillance, de fidélité sont amplement illustrées, la vengeance étant souvent le moteur de l'action. Mais la richesse qui semble la plus précieuse à ces héros, c'est la légitimité de leur souverain, qu'il faut défendre et préserver, car lui seul possède ce don particulier de Dieu qui lui permet de faire régner la justice.

B. H.

J. Mohl, *le Livre des rois* (texte et trad. fr., Impr. nationale, 1838-1878 ; 7 vol.). / T. Nöldeke, *Das iranische Nationalepos* (Berlin, 1920). / H. Massé, *Firdousi et l'épopée nationale* (Perrin, 1935). / U. von Witzleben, *Geschichten aus dem Schahnameh* (Düsseldorf, 1960).

fiscalité

▶ BUDGET ET IMPÔT.

Fisher (Irving)

Mathématicien et économiste américain (Saugerties, New York, 1867 - New York 1947).

D'abord professeur de mathématiques à Yale, I. Fisher aborde ultérieurement l'enseignement de l'économie politique (1898). Ses œuvres sont nombreuses : *The Nature of the Capital and Income* (1906), *Stabilizing the Dollar* (1920), *The Money Illusion* (1928), *Stable Money* (1936), etc.

Il s'est rendu célèbre par une formule algébrique illustrant la théorie quantitative de la monnaie :

$$\frac{MV + M'V'}{T} = P,$$

qui établit un rapport entre la quantité de monnaie en circulation, la vitesse de cette circulation et le niveau des prix.

Dans cette formule, M désigne la masse de monnaie (fiduciaire et métallique) en circulation, et M' la masse de monnaie scripturale ; V et V' représentent leurs vitesses de circulation respectives ; T est le volume des transactions de la période, et P le niveau des prix. Comme T est une constante à un moment donné, P varie forcément en fonction de la variation de MV (M'V' variant automatiquement dans le même sens).

Fisher a formulé mathématiquement une autre relation : il a mis en relief le fait que, si le revenu découle de l'existence du capital, la valeur propre du revenu, elle, ne découle pas de la valeur du capital. Bien au contraire, elle détermine la valeur que l'on peut attribuer à un capital : c'est, plus précisément, la valeur de revenu que l'on peut escompter dans l'avenir qui déterminera la valeur du capital ; l'analyse est à base d'actualisation.

J. L.

▶ *Monnaie.*

fission

▶ NUCLÉAIRE *(énergie).*

fissuration

En matière de construction, séparation d'une poutre, d'un mur, d'une cloison, d'un plancher ou d'une terrasse, formant monoblocs, en deux ou plusieurs éléments sous l'effet de contraintes supérieures à la limite de résistance du matériau.

Les intervalles séparatifs, appelés *fissures*, présentent des faces parallèles et ont une épaisseur pouvant varier généralement entre 0,1 et 2 mm, et parfois davantage.

Tous les matériaux et parties d'une construction sont capables de se fissurer sous des causes très diverses ; il est parfois difficile d'éviter la formation des fissures, mais il faut en surveiller l'apparition et y porter remède quand elles mettent en jeu le bon comportement en service d'une construction et, *a fortiori*, quand elles compromettent la sécurité d'un ouvrage.

Causes de fissuration

Ambiance

C'est le cas des mortiers et des bétons de ciment, quand le retrait, consécutif à une période de sécheresse, subit une croissance trop rapide ou quand il atteint une valeur excessive ; c'est encore le cas de constructions en bois non protégé, édifiées dans une région à hygrométrie trop basse.

Nature et état des constituants

Ce type de causes de fissuration s'applique particulièrement aux construc-

tions en béton de ciment et aux parties d'ouvrages comportant des enduits.

• *Excès de ciment.* Dans les mortiers et les bétons, le ciment est l'élément actif qui, en faisant prise et en durcissant, subit un retrait normal à l'air ambiant, le *retrait hygrométrique.* En cinq ans, les pâtes pures de ciment subissent un retrait global d'environ 0,5 mm/m, dont la moitié est atteinte au bout d'un an. Le retrait des mortiers est le tiers de celui des pâtes pures, et celui des bétons est la moitié de celui des mortiers. S'il y a trop de ciment (plus de 400 kg/m³ de béton) ou si l'atmosphère est trop desséchante, le retrait s'accélère, s'accentue et augmente le danger de fissuration.

• *Emploi d'un sable souillé.* La fissuration des enduits de mortier et des bétons de ciment peut aussi être due non à l'excès de ciment, mais à l'emploi d'un sable souillé (sable argileux) ou d'un sable contenant des éléments expansifs, notamment du gypse.

• *Alcali-réaction.* Certains granulats (calcédoine, opale commune, certaines variétés de silex) à base de silice sont dits « réactifs », provoquant l'expansion et la fissuration du béton au contact des alcalis du ciment ; ce phénomène, qui s'est surtout présenté aux États-Unis, est connu sous le nom d'*alcali-réaction.*

• *Granulats à arêtes vives.* La fissuration interne du béton peut encore être provoquée par l'utilisation de graviers à arêtes très vives, tels que les silex concassés.

• *Éléments expansifs.* D'autres produits, contenus dans les granulats des bétons, ont une réaction expansive, donc fissurante : tels sont les pyrites et les mâchefers provenant de l'incinération des ordures ménagères.

Conception du béton ou du type de mortier

La fissuration peut être due à un béton ou à un mortier gâchés avec trop d'eau ; le poids de l'eau ne doit pas dépasser en général la moitié du poids du ciment. La fissuration peut résulter aussi du choix d'un type de ciment inadéquat.

Sous les climats froids et sous les climats secs, il faut des ciments à durcissement rapide. Les ciments riches en laitier ou en pouzzolanes ne conviennent pas aux climats secs et froids, mais ils donnent de bons résultats sous des climats suffisamment chauds et humides.

Mise en œuvre des bétons et des mortiers

Il ne faut pas appliquer les mortiers par journée chaude, sèche et ensoleillée. Pour éviter les déperditions d'eau et maintenir humide le béton durant les trois premières semaines, on doit soigner les coffrages, ou, mieux, pulvériser en surface un vernis temporaire, appelé *produit de cure* ou *curing compound.*

Contraintes excessives

Il faut un béton très compact, bien vibré et dosé à 350 kg de ciment en moyenne par mètre cube de béton. On obtient ainsi un matériau homogène, ayant une bonne adhérence aux armatures d'acier et, en même temps, une protection contre la rouille expansive, capable d'occuper un volume décuple de celui du fer-métal. Soumise à des contraintes excessives, une pièce peut se fissurer et même s'effondrer.

Si les fissures apparaissent dans une pièce tendue, c'est que les contraintes imposées à l'acier sont trop élevées pour le béton ou que ce dernier présente une résistance ou une adhérence insuffisantes. Pour y parer, il faut multiplier le nombre des armatures ou réaliser un béton spécialement résistant à la traction.

Les fissures fines normales aux barres ne sont pas dangereuses au point de vue de la stabilité de l'ouvrage, mais elles peuvent entraîner la corrosion de l'acier par pénétration capillaire de l'eau. Quand les fissures apparaissent perpendiculairement à la partie inférieure d'une poutre armée, c'est l'indice d'une insuffisance des armatures tendues, qu'il faut alors renforcer. Si, au contraire, des fissures apparaissent longitudinalement à la partie supérieure du béton de la poutre, c'est l'indice d'une résistance trop faible du béton à la compression.

Dans le béton précontraint, les fissures sont rares ; quand elles apparaissent, elles sont toujours très fines et elles se referment sous l'effet de la précontrainte ou se colmatent par formation de calcite.

Altération du béton ou corrosion des armatures

La fissuration peut survenir par expansion due soit à l'action de granulats siliceux réactifs ou d'eaux séléniteuses avec formation d'un sel expansif dit « sel de Candlot », soit à la présence de chaux libre surcuite ou de magnésie cristallisée anhydre (périclase). Le béton armé se fissure souvent par formation de rouille expansive provoquée par un mauvais recouvrement des fers (moins de 2,5 cm) ou par suite d'un béton trop poreux, de même que par l'emploi d'adjuvants à base de chlorures salins : il y a attaque électrolytique. Il faut se méfier des embruns salés le long du littoral. Le remède contre la rouille consiste à pratiquer une bonne hydrofugation de la surface du béton avec du silicate de potassium ou du fluosilicate de magnésium.

Conception même de l'ouvrage

Absence des joints nécessaires

Quand les pièces sont minces, le retrait se produit plus rapidement que dans le cas de pièces massives. Quand, le long d'une pièce, existent des variations de dimensions, des rétrécissements, des élargissements, il se produit des variations de retrait qui créent des tensions internes, lesquelles sont des facteurs de fissuration ; des angles rentrants très aigus amorcent l'*effet d'entaille*, cause d'une sorte de « déchirement » du béton. Les variations de forme exigent l'emploi d'étriers jouant un rôle de renforcement.

Nature du terrain et des fondations

Inclinées à 45° sur l'horizontale, les fissures dues à la portance insuffisante des fondations (ou à une variation de portance entre deux zones distinctes de la même fondation) se différencient très nettement des fissures de retrait qui sont verticales. Sur les chaussées, les dalles routières peuvent se fissurer par ramollissement du sol de fondation dû aux remontées capillaires d'eau de la nappe phréatique.

Gel et chocs thermiques

En gelant, l'eau incluse dans les matériaux voit son volume augmenter d'environ 10 p. 100 : il en résulte une expansion de l'ensemble qui entraîne des fissurations dans certains cas. Exposés au soleil, les mortiers d'enduit peuvent se fissurer par choc thermique si on les arrose à l'eau froide.

Précautions contre la formation de fissures

En construction métallique, il faut assurer une bonne protection contre la corrosion dans les angles rentrants.

En matière de béton armé, on doit éviter que le retrait hygrométrique soit cause de fissuration. Pour cela, on évitera soigneusement l'excès d'eau de gâchage. On réalisera un béton bien compact et homogène. Enfin, on maintiendra le béton humide durant trois semaines après la mise en place et, au besoin, on traitera la surface du béton par des hydrofuges.

Réfection des fissures

Lorsque des fissures sont apparues dans le béton ou le béton armé, on les obture par le procédé imaginé par l'ingénieur français Marius Duriez. Ce procédé consiste à exécuter des injections profondes de liants plastiques, qui empêchent la réouverture des fissures et qui permettent à la fissure de pouvoir « jouer » en faisant office de joint. On peut ainsi traiter toutes les fissures, sauf les fissures très fines de 0,1 mm d'épaisseur, qui s'obturent d'elles-mêmes par formation de calcite à partir de la chaux libre en solution dans le béton. Depuis quelques années, on emploie aussi des injections de résines liquides avec durcisseur incorporé (résines époxydes et polyesters).

M. D.

▶ *Construction / Corrosion / Enduit / Mur.*

📖 **M. Duriez et J. Arrambide, *Nouveau Traité de matériaux de construction* (Dunod, 1961-62 ; 3 vol.). / A. Joisel, *les Fissures du ciment* (Éd. de la Revue de matériaux de construction, 1962). / M. O. Pfeffermann, *la Fissuration des constructions* (Bruxelles, 1968).**

fistule

Communication pathologique entre la lumière (l'intérieur) d'un élément anatomique ou pathologique et celle d'un autre élément ou l'extérieur.

Une fistule peut être congénitale ou acquise. Cette acquisition peut résulter d'une affection pathologique ou d'un geste thérapeutique. Il existe une infinie variété de fistules. Elles sont qualifiées selon le liquide qui les traverse, les organes qu'elles réunissent ou la région anatomique où elles se situent.

Selon le contenu, on décrit des fistules purulentes, urinaires, fécales ou stercorales, biliaires, pancréatiques, lacrymales, de liquide céphalo-rachidien, etc.

Selon les organes et les régions, on parle par exemple de fistules broncho-pleurales, urétéro-coliques, vésico-vaginales, biliaires externes, artério-veineuses, œsophago-trachéales, ombilicales, branchiales, etc. Mais les plus communes sont les fistules anales. Ce sont des fistules purulentes résultant de l'ouverture, à la peau de

principales fistules

siège	cause	trajet	conséquences
		digestives pathologiques	
anale	abcès de la marge de l'anus — abcès profond de la fosse ischio-rectale	de la muqueuse du canal anal à la peau de la marge de l'anus	prurit, écoulement muco-purulent persistant
salivaire	congénitale traumatisme intervention sur glandes	de la glande salivaire à la bouche, en un point anormal	écoulement de salive
ombilicale	le plus souvent congénitale	d'une anse intestinale à la peau	perte du contenu intestinal
bilio-digestives	calcul ou tumeur de la voie biliaire principale	entre voies biliaires et tube digestif	dérivation de la bile dans le tube digestif
jéjuno-colique	inflammation ou tumeur du côlon	entre intestin grêle et côlon	diarrhée avec altération de l'état général
entéro-vésicale	tumeur de la vessie	entre intestin et vessie	émission de matières fécales et gaz par les voies urinaires
		digestives thérapeutiques	
gastrotomie jéjunostomie	acte chirurgical	abouchement de l'estomac ou du jéjunum à la peau	permet d'alimenter le malade
iléostomie colostomie	acte chirurgical	abouchement du côlon à la peau (anus artificiel)	dérivation temporaire ou définitive des matières fécales
		branchiale	
	congénitale (anomalie des arcs branchiaux) de l'embryon	fistule borgne ou complète siégeant au cou ou à la face	écoulement persistant ou à répétition
		urinaires pathologiques	
vésico-cutanée	traumatisme, tuberculose, cancer	vessie à la peau	écoulement d'urines
vésico-intestinale		voir, ci-dessus, fistule entéro-vésicale	
		urinaires thérapeutiques	
urétérostomie	acte chirurgical	uretères à la peau	permet d'évacuer les urines
cystostomie	acte chirurgical	vessie à la peau	*id.*
		génitales	
vésico-utérine vésico-vaginale	déchirure à l'accouchement, spécialement en cas d'accouchement difficile (forceps)	entre vessie et utérus entre vessie et vagin	sang dans les urines au moment des règles (hématurie menstruelle) écoulement d'urine par le vagin
		respiratoires	
œsophago-trachéale	congénitale	entre œsophage et trachée	toux, cyanose, infection respiratoire
pleurale	pleurésie purulente, abcès du poumon, tuberculose pulmonaire	entre la plèvre et une cavité du poumon	expectoration purulente, dyspnée

la marge de l'anus, d'abcès formés dans des glandes profondes, reliquats philogéniques annexés à la jonction ano-rectale. Leur guérison est obtenue par un drainage prolongé ou par leur excision en masse. C'est la réussite de l'opération de la fistule sur la personne de Louis XIV, en 1687, qui valut tant de gloire au chirurgien Félix († 1703) [v. les *Mémoires* de Saint-Simon].

J. T.

Fitzgerald (Scott)

Écrivain américain (Saint Paul, Minnesota, 1896 - Hollywood 1940).

Francis Scott Key Fitzgerald n'est pas seulement le romancier des « années folles ». Il en est l'incarnation. Sa carrière d'écrivain reflète le charme inquiet et le tragique gaspillage de la « génération perdue » de l'entre-deux-guerres. Son premier roman lui apporte la gloire en 1920, parmi les illusions de la victoire, mais il meurt seul, oublié, pauvre en automne 1940, quand le nazisme déferle sur le monde. Coincée entre deux guerres mondiales, son œuvre est caractéristique des « jeunes gens tristes » (*All the Sad Young Men*, 1926). Dans ses nouvelles surtout (*Flappers and Philosophers*, 1920 ; *Tales of the Jazz Age*, 1922), il a saisi la frénésie nostalgique de l'« âge du jazz ». Comme Musset, ces jeunes Américains étaient des « enfants du siècle » : ils avaient raté leur guerre. Déçus par une paix qui ne donnait pas de sens à la victoire, désenchantés, ils se sentaient différents : c'était la première rupture de génération. La guerre, même pour ceux qui ne l'avaient pas faite, comme Fitzgerald, qui n'arriva à Paris qu'en 1921, les avait arrachés à l'Amérique. « La génération antérieure a pratiquement ruiné le monde avant de nous le passer. » Leurs pères ayant consommé le péché originel, ils se sentaient la première génération damnée, vivant sur *l'Envers du paradis*, titre du premier roman de Fitzgerald (1920).

Le titre du second, *les Heureux et les damnés* (*The Beautiful and Damned*, 1922), est aussi éloquent. Fitzgerald est à la fois le chantre et le héros de la « génération perdue », qui a la nostalgie des combats et cherche dans l'alcool, la vitesse et la bringue l'oubli d'elle-même. Mais jamais, au cœur des extravagances ou de l'alcoolisme, Fitzgerald ne perd sa lucidité : il se regarde, fasciné par sa propre destruction, comme Musset regardant son double, le « jeune homme en noir » ; il mêle le lyrisme et l'ironie. Du premier roman à la dernière nouvelle, l'œuvre autobiographique de Fitzgerald raconte la « Fitzgerald story ». Il écrit des personnages de ses livres : « Gatsby est mon frère aîné, Amory le cadet, Anthony celui qui me donne le plus de souci, Dick est comparativement un bon frère, mais tous sont loin de la maison. » Dans cette œuvre à clés d'un écrivain qui mourut à quarante-quatre ans d'avoir raté ses rêves de vingt ans, il y a quelque chose de brisé, une fêlure, comme il intitule sa dernière œuvre, d'essence romantique.

Scott Fitzgerald fut toujours fasciné par l'argent. « Les gens riches sont différents de vous et moi », disait-il à Hemingway. Les bijoux, les Rolls-Royce, les châteaux, les domestiques les protègent, en font une race à part. Toute sa vie, Fitzgerald chercha son *Diamant gros comme le Ritz.* Dans ce conte *(The Diamond Big as the Ritz)*, où un enfant est enfermé dans un diamant-montagne avec halls de saphirs et esclaves noirs, on déchiffre un besoin d'évasion et de protection, une peur de la même nature que celle de Poe dans le « domaine d'Arnheim ». Le thème de toute l'œuvre est celui de l'intrus : le petit pauvre qui s'est faufilé au château sous un déguisement et qui meurt de peur d'être découvert.

Car Fitzgerald est né dans une famille pauvre et prétentieuse. Son père, après une faillite dans l'ameublement, était représentant de commerce. Sa mère se privait et le faisait savoir pour lui payer des cours de danse, des écoles chic et finalement l'université de Princeton. Mince, blond, beau, Fitzgerald affecte des allures de dandy. Il a du succès. Mais Ginevra King, l'héritière qui deviendra la Joséphine du roman, refuse de l'épouser. Sorti de Princeton sans diplôme, Fitzgerald s'engage dans l'armée en 1917. Sous-lieutenant dans un camp de l'Alabama, il rencontre Zelda Sayre, fille d'un juge et petite-fille d'un sénateur. Zelda, comme la Nicole de *Tendre est la nuit*, est une héritière admirée, courtisée, une « flapper » aux allures de garçonne, belle, provocante, une fofolle qui sera la femme de sa vie et de sa mort. Démobilisé par l'armistice de 1918, Fitzgerald travaille pour une agence de publicité, à 90 dollars par mois, et écrit un roman et des nouvelles refusés par deux cent vingt-deux éditeurs et directeurs de journaux. Découragé, il commence à boire, participe à des bagarres dans les bars, comme il l'évoque dans la nouvelle *Premier Mai (May Day)*, avec la nostalgie du jeune homme brillant qui n'arrive pas.

En septembre 1919, Scribner accepte son roman, qui paraît en 1920 : *l'Envers du paradis (This Side of Paradise)* est un succès. Zelda accepte de l'épouser. Le rêve commence : il est jeune, beau, célèbre et il a épousé la princesse. L'Amérique sent la prospérité, le succès, la joie de vivre. La grande fête commence : « L'âge du jazz courait sur sa lancée, écrit Fitzgerald, ravitaillé par d'énormes distributeurs automatiques d'argent. Même si vous étiez fauché, vous n'aviez pas à craindre de manquer d'argent : il y en avait plein autour de vous. » De 1920 à 1929, dans une atmosphère d'inflation et de boom économique, Scott et Zelda seront les héros d'une fabuleuse kermesse qui s'achèvera dans la catastrophe économique de 1929.

En 1921, ils arrivent à Paris, s'installent non pas à Montparnasse, comme leurs amis Hemingway* et Gertrude Stein*, mais au Ritz, place Vendôme. Ils jettent l'argent par les fenêtres, boivent, se battent, se font arrêter. Fitzgerald gaspille son génie à écrire des textes qu'il vend cher. En 1922, son second roman, *The Beautiful and Damned*, raconte cette dérive d'un couple de fêtards et les extravagances de Zelda. Hemingway, dans *Paris est une fête*, a cruellement décrit les angoisses de Fitzgerald. Car ce dernier était lucide : « On peut écrire une nouvelle en sifflant une bouteille, mais pas un roman. » L'alcoolisme, le surmenage, l'insomnie le minent : « J'ai gâché 1922 et 1923, écrit-il. J'ai fait un travail infernal, mais rien que de la camelote alimentaire. »

Son troisième roman, *Gatsby le Magnifique (The Great Gatsby)*, paraît en 1925. C'est aussi un drame autobiographique du déclassement : Gatsby ne peut épouser la fille d'un milliardaire, qui lui échappe, comme Nicole échappe à Dick à la fin de *Tendre est la nuit*. « C'est ce que j'ai toujours vécu, avoue Fitzgerald : un garçon pauvre dans une ville riche, pauvre dans une école de riches, pauvre dans une université de riches. Je n'ai jamais pu pardonner aux riches d'être riches, ce qui a assombri ma vie et toutes mes œuvres. Tout le sens de *Gatsby*, c'est l'injustice qui empêche un jeune homme pauvre d'épouser une jeune fille qui a de l'argent. Ce thème revient parce que je l'ai vécu. » *Gatsby* est bien accueilli par la critique, en particulier par Gertrude Stein et T. S. Eliot*, qui y voit « le premier pas fait par le roman américain depuis Henry James* ».

En octobre 1929, l'écroulement des cours à la Bourse de New York sonne le glas des « années folles ». Les années noires commencent pour le monde et pour les Fitzgerald. En 1930, Zelda est internée dans une clinique psychiatrique près de Genève. Fitzgerald erre en Suisse, lisant des manuels de psychiatrie. Le sujet de *Tendre est la nuit (Tender is the Night)* s'esquisse : l'histoire de Dick Diver, le petit psychiatre qui épouse sa riche malade, la guérit et y ruine sa carrière, son amour et sa vie. Longtemps remanié, le livre est publié en avril 1934. Œuvre ample, ambitieuse, elle a cette « touche de désastre » que Fitzgerald jugeait caractéristique de son inspiration. C'est un roman de la dissolution, dont le titre, emprunté à l'*Ode au rossignol* de Keats, dit les séductions de la mort. « Toute vie est un processus de démolition », écrit-il. La démolition psychologique, sentimentale, sociale et professionnelle du docteur Diver est totale.

Et le roman est prophétique de la fin de Fitzgerald. Malgré les cures de désintoxication, celui-ci boit de plus en plus, écrit de moins en moins. Ses droits d'auteur tombent de 30 000 à 33 dollars par an. Dans *l'Après-midi d'un écrivain (Afternoon of an Author)* et *la Fêlure (The Crack-up)*, publiés après sa mort, il raconte, avec une simplicité dépouillée, aux accents presque mystiques, cette déchéance : « Tout ce que j'ai pu faire et être est perdu, dépensé, enfui, irrécupérable. Dans la vraie nuit de l'âme, il est éternellement trois heures du matin. » Deux fois, il tente de se suicider. En 1937, oublié, il travaille à Hollywood comme scénariste. Il n'a pas le temps d'achever son dernier roman, *le Dernier Nabab (The Last Tycoon)*. Il meurt d'une crise cardiaque le 20 décembre 1940. En 1948, Zelda périt brûlée vive dans l'incendie de l'asile psychiatrique où elle était traitée.

« Fitzgerald est un poète qui n'apprit jamais les règles de la prose », écrit Malcolm Cowley. Dans ce génie de l'improvisation qui gâcha son talent, malgré les défauts, les faiblesses de l'intrigue et les facilités d'écriture, il y a une magie. Oublié en 1940, Fitzgerald, redécouvert, semble devoir durer mieux que Steinbeck* ou Caldwell*. Sa sensibilité correspond mieux à la nôtre. Paradoxalement, en étant le chroniqueur d'une époque dont sa vie est le reflet, il a fait œuvre durable et perpétuellement moderne. Son art de chroniqueur, qui s'exprime mieux dans ses nouvelles que dans ses romans, au lieu de dater rend éternel l'éphémère. Fitzgerald, le premier, a parlé de la vitesse au moment où l'histoire s'accélérait. Il y a chez lui, comme chez Keats, un génie de l'instantané, un pressentiment de la fin, un acharnement à saisir la beauté de l'instant. Ses personnages sont dégagés du conditionnement réaliste : ce ne sont pas des types sociaux, mais des sensibilités. Moins puissant que Faulkner*, moins discipliné que Hemingway, Fitzgerald est plus attachant. Son romantisme ne date pas ; cette disponibilité de la sensibilité est toujours moderne. Les faiblesses mêmes de son art sont celles d'un écrivain qui refuse les recettes et atteint instinctivement l'authenticité qu'on ne trouve que dans l'improvisation. Fitzgerald a gaspillé ses dons et sa facilité avec la prodigalité d'un Boris Vian, d'un Roger Nimier ou d'un Musset. C'est qu'il avait, comme l'âge du jazz, le génie de l'improvisation.

J. C.

A. Kazin, *F. Scott Fitzgerald : The Man and his Work* (New York, 1951). / A. Mizener, *The Far Side of Paradise* (Boston, 1951 ; nouv. éd., Cambridge, Mass., 1965). / A. Turnbull, *Scott Fitzgerald* (Londres, 1962 ; trad. fr. *Scott Fitzgerald le Magnifique*, Laffont, 1964). / K. Eble, *F. Scott Fitzgerald* (New York, 1963). / K. G. W. Cross, *Scott Fitzgerald* (New York, 1964). / R. Sklar, *Scott Fitzgerald, The Last Laocoön* (New York, 1967). / N. Milford, *Zelda* (New York, 1970 ; trad. fr. Stock, 1973). / J. Bessière, *Fitzgerald. La vocation de l'échec* (Larousse, 1971).

Fiume

▶ RIJEKA.

fixation des êtres vivants

Les végétaux

Si la fixation au sol ou à un support est requise pour la majorité des végétaux, il n'en est pas de même chez les animaux, dont une minorité seulement a adopté la vie fixée.

Les végétaux sans vaisseaux, tels les Algues, les Champignons, les Lichens et les Mousses, sont fixés par des crampons et des rhizoïdes, alors que les plantes vasculaires le sont par les racines, qui assurent en outre leur alimentation en eau et en matières minérales. Par ailleurs, certains végétaux à tige molle recherchent un appui auprès d'autres plantes plus résistantes ou auprès de murs et des rochers (épiphytes, tiges volubiles, fixation par vrilles ou ventouses). Les plantes non fixées sont microscopiques (Euglènes, Diatomées) ou flottantes (Lentilles d'eau, Sargasses).

Modalités de la fixation animale

Les animaux fixés à un substrat appartiennent le plus souvent aux groupes inférieurs : certains Infusoires, toutes les Éponges, presque tous les Cnidaires, tous les Brachiopodes, tous les Bryozoaires.

Dans les groupes supérieurs, certaines espèces se fixent d'une façon définitive, alors que d'autres se contentent de s'accrocher. La fixation définitive (parasitaire ou non) s'accompagne presque toujours d'une régression organique (Crinoïdes, Serpules, Anatifes, Balanes, Sacculines) par rapport aux formes libres apparentées. Quant aux animaux à fixation temporaire, les uns, vivant dans des terriers, des tubes, des fourreaux, des coquilles empruntées, ont besoin de s'accrocher aux parois (parfois verticales et lisses) de leur abri pour s'y maintenir et y progresser, alors que d'autres, vivant dans des torrents, des cascades, des rapides ou exposés aux vagues, doivent se fixer énergiquement aux rochers pour résister à la violence des courants qui risqueraient de les entraîner (Moules, Patelles, Lamproies...).

Le problème de la fixation ou de l'accrochage, tant chez les animaux que chez les plantes (qu'il s'agisse d'œufs, de graines, de larves, d'adultes), est résolu par l'apparition d'organes spécialisés, d'une infinie variété, mais qui peuvent, cependant, se ramener à quelques types simples : crochet, ventouse, anneau, substance collante (l'étude détaillée de ces « outils » de fixation a été faite par Andrée Tétry en 1948).

Biologie des animaux fixés

La question alimentaire, toujours primordiale, se présente de la même manière pour les plantes et les animaux fixés. Les aliments ne peuvent provenir que du milieu immédiat, et l'animal fixé doit subsister avec les proies que l'eau lui apporte. Celles-ci sont en général des êtres microscopiques, de sorte que les animaux fixés sont des microphages, des mangeurs de plancton ; celui-ci est capté par le jeu de cils vibratiles ou de tentacules. Tout est mis en œuvre pour assurer autour de l'animal un incessant courant d'eau

nourricière (palpes ou cirres, toujours en mouvement, des Cirripèdes, panache des Annélides, bras spiralés des Brachiopodes).

Cette eau abandonne, en même temps que le plancton qu'elle transporte, l'oxygène dissous, qui sert à la respiration cutanée ou branchiale. La fixation ramène obligatoirement l'un près de l'autre l'orifice d'entrée et celui d'évacuation de l'eau. Coraux, Ascidies, Bryozoaires sont de véritables siphons, ce qui leur confère une grande ressemblance. Il faut étudier l'anatomie interne pour voir combien sont différents le Polype coralliaire et le Polype bryozoaire.

Par ailleurs, l'animal fixé n'a guère de chances de voir son espèce se disperser, d'où une forte tendance à la vie coloniale : Coraux, Bryozoaires, Spongiaires, Ascidies bourgeonnent, se juxtaposent et s'étalent ; chaque individu perd sa personnalité et ne vit que pour l'ensemble. Si la vie coloniale ne se manifeste pas, la multiplication végétative prévaut : un fragment de l'animal se détache et va au gré du hasard former un autre individu ; le même procédé est utilisé par les plantes pour conquérir l'espace. On assiste en revanche à la disparition presque complète des organes de locomotion et de relation : chez les Crustacés Cirripèdes fixés, les pattes abdominales et la segmentation, si nettes chez les autres Crustacés, disparaissent ; les Annélides tubicoles voient leurs parapodes (organes locomoteurs biramés munis de soies) se simplifier en se transformant en un bourrelet muni de crochets chitineux qui assurent la fixation de l'animal au tube. La régression du système nerveux et des organes des sens s'opère également.

La disparition des ressemblances originelles avec leurs proches parents chez certains animaux fixés pose souvent des problèmes aux zoologistes. L'étude du développement des Cirripèdes a seule permis d'assigner à ces animaux leur véritable place dans la classification : ce sont des Crustacés et non des Mollusques, comme l'affirmait Cuvier. La larve issue de l'œuf est analogue à celle d'un Crustacé ; elle se fixe sur les rochers, et c'est après une série de métamorphoses que le corps perd son aspect de Crustacé.

L'origine et la cause de la fixation sont encore souvent inconnues, car les formes animales fixées semblent descendre presque toutes d'ancêtres libres.

R. H.

🕮 L. Massart, *Éléments de biologie générale et de botanique* (Lamertin, Bruxelles, 1920-1923 ; 2 vol.). / L. Joubin et A. Robin, *les Animaux* (Larousse, 1922). / E. Rabaud, *Introduction aux sciences biologiques* (A. Colin, 1941 ; nouv. éd., 1950). / A. Tétry, *les Outils chez les êtres vivants* (Gallimard, 1948). / P.-P. Grassé (sous la dir. de), *la Vie des animaux* (Larousse, 1969-70 ; 3 vol.).

Fizeau (Hippolyte)

Physicien français (Paris 1819 - château de Venteuil, près de La Ferté-sous-Jouarre, 1896).

Hippolyte Fizeau est le fils d'un professeur à la faculté de médecine de Paris, et la situation de sa famille lui permet de rester indépendant. Destiné d'abord, à l'exemple de son père, à suivre la carrière médicale, il doit y renoncer pour des raisons de santé et va s'adonner entièrement à sa passion pour la physique.

Il a à peine vingt ans lorsqu'il apporte des perfectionnements décisifs à l'image daguerrienne. C'est à propos de ces recherches qu'il va se lier avec Foucault*, qui, né la même année que lui, s'intéresse aux mêmes problèmes. Tous deux travaillent en collaboration pendant plusieurs années. Ils obtiennent pour la première fois, en 1845, une image photographique du Soleil, où sont visibles tous les détails de la surface de l'astre.

Ils s'illustrent en commun par leurs découvertes sur les interférences lumineuses, le spectre infrarouge, la polarisation chromatique.

La vitesse de la lumière

À cette époque, la théorie ondulatoire de la lumière vient de triompher de celle de l'émission. Cependant, Arago* espère trouver une confirmation de la première par des mesures comparatives de la vitesse de propagation dans des milieux différents, et il s'adresse à nos deux physiciens. Chacun espérant arriver seul à résoudre ce problème, ceux-ci mettent fin à leur collaboration tout en conservant leurs liens amicaux.

Fizeau parvient le premier, en 1849, à mesurer cette vitesse dans l'air grâce à sa méthode de la roue dentée, utilisée entre le belvédère de la maison qu'il habite à Suresnes et une fenêtre de Montmartre, distante de 8 km ; il obtient 315 300 km/s. En 1851, il effectue des mesures de la vitesse de la lumière dans les corps en mouvement et obtient ainsi le prix décerné par l'Institut en 1856. Notons aussi qu'en 1848 il avait découvert que le principe énoncé par l'Autrichien Christian Doppler (1803-1853) pour les ondes sonores était valable en optique et que le mouvement de la source lumineuse par rapport à l'observateur se traduisait par un déplacement des raies du spectre ; ce « principe de Doppler-Fizeau » est à la base de nombreuses mesures d'astrophysique ; il fournira les vitesses radiales des étoiles et permettra de découvrir l'expansion de l'Univers.

À la suite d'expériences d'interférences effectuées en 1864 avec la flamme du sodium, Fizeau a l'idée d'utiliser les longueurs d'onde lumineuse comme étalons de longueur : il préconise aussi l'emploi de la méthode interférentielle pour la mesure du diamètre apparent des astres.

Mais ses travaux ne se limitent pas à l'optique. En 1850, il montre que la propagation de l'électricité n'est pas instantanée. C'est encore à lui qu'est due, en 1853, l'introduction d'un condensateur dans le circuit des bobines d'induction. Citons enfin ses travaux sur la dilatation des cristaux.

Fizeau avait épousé la fille du botaniste Adrien Jussieu* ; mais sa vie fut vite attristée par la mort prématurée de sa compagne. Travailleur infatigable, il vivait retiré dans son château de Venteuil : chaque semaine, il se rendait à Paris pour assister aux séances de l'Académie des sciences, à laquelle il appartenait depuis 1860 et qu'il présida en 1878, ainsi qu'à celles du Bureau des longitudes, dont il était aussi membre.

R. T.

Flagellés

Protozoaires portant un *flagellum*, ou fouet vibratile, au moins à un moment donné de leur cycle vital.

Certains Flagellés, capables de former des pseudopodes, ressemblent à des Rhizopodes, alors que quelques espèces de ce dernier groupe portent des flagelles à certains moments de leur cycle de vie ; ainsi, la distinction entre ces deux groupes de Protozoaires est faite, dans certains cas, d'une façon arbitraire. De plus, beaucoup de Flagellés pourvus de chlorophylle, par conséquent capables de photosynthèse, présentent des affinités indubitables avec certains groupes d'Algues. De ce fait, certains Flagellés sont considérés comme des Protozoaires par les zoologistes et comme des Algues par les botanistes.

Modes d'existence

Les différences entre les Flagellés ayant un pouvoir de photosynthèse, donc autotrophes, et les Flagellés hétérotrophes ne sont pas toujours évidentes. Des espèces ou des genres très proches les uns des autres, ou même des individus de la même espèce, peuvent être soit autotrophes, soit hétérotrophes. Parmi les Flagellés chlorophylliens, certains sont strictement autotrophes, d'autres peuvent avoir plusieurs modes de nutrition. Ainsi des Péridiniens, des Eugléniens ou des Chrysomonadines, pourvus de chlorophylle, ingèrent également des proies (phagotrophie). D'autres Flagellés, après la perte de la chlorophylle dans certaines conditions de culture (culture à l'obscurité par exemple), peuvent vivre comme des saprophytes, en absorbant les substances nutritives dissoutes dans le milieu ambiant.

Les Flagellés sont répandus dans tous les milieux aquatiques : eau douce, eau de mer, eau saumâtre, eau stagnante. La plupart sont mobiles ; cependant, certains sont sessiles ou phorétiques, c'est-à-dire fixés sur d'autres êtres organisés.

Les liaisons entre des Flagellés et d'autres organismes peuvent être du type :

— commensal, lorsque le Flagellé se nourrit du surplus d'aliments laissé par l'hôte ;

— symbiotique, lorsque l'association entre les deux organismes est à bénéfice réciproque.

Par exemple, les Flagellés qui vivent dans le tube digestif des Termites et des Blattes dégradent le bois, qui ne peut être digéré tel quel par leur hôte, et utilisent une partie des produits de dégradation pour leur propre compte.

Lorsque les Flagellés se nourrissent exclusivement aux dépens de l'hôte, ils sont des parasites, et, parmi eux, un grand nombre sont pathogènes ; tels sont par exemple les Trypanosomes, agents de la maladie du sommeil.

Dimensions et structure générale

La taille des Flagellés est variée. Elle est de l'ordre de 1,5 à 2 microns (millièmes de millimètre) chez *Leishmania*, parasite intracellulaire de l'Homme, et peut atteindre 200 à 300 microns pour des Flagellés symbiotiques de

la panse rectale des Termites. Cependant, la taille moyenne est comprise entre 20 et 50 microns. Certaines espèces vivent en colonies : les *Volvox* forment des colonies sphériques mesurant parfois 1 mm de diamètre et comptent jusqu'à 10 000 cellules. Les colonies sont arboroïdes chez certaines Chrysomonadines.

L'organisation des éléments protoplasmiques chez les Flagellés rappelle celle des cellules non différenciées des Métazoaires. De plus, la microscopie électronique, grâce à son plus haut pouvoir de résolution, a permis de constater l'identité de structure des organites cellulaires (les mitochondries, les dictyosomes de l'appareil de Golgi et l'ergastoplasme) des Protozoaires et des Métazoaires. Chaque groupe, ou même chaque espèce de Flagellés, peut posséder également des structures spécialisées et spécifiques.

Membrane et flagelle

Le corps de chaque Flagellé est limité par une membrane plasmique, recouverte chez des Flagellés colorés par une couche cellulosique ou pectique. D'autres Flagellés élaborent soit une coque, d'épaisseur et de constitution variables, qui est le plus souvent siliceuse ou calcaire, soit un *lorica* rigide, conique ou tubulaire, dont une extrémité est ouverte, permettant la communication du Flagellé avec le milieu extérieur.

Le flagelle, situé le plus souvent à l'extrémité antérieure de l'animal, sort généralement par le goulot d'un réservoir flagellaire. Chez les individus pluriflagellés, un flagelle au moins est dirigé vers l'avant de l'animal. Chez les Péridiniens, un flagelle transversal, logé dans un sillon, entoure le corps cellulaire. Le flagelle a une structure semblable à celle des cils des Protozoaires Ciliés ou des cellules cilifères des Métazoaires. Il est constitué d'une paire de microtubules centraux, entourée par un anneau composé de neuf paires de microtubules situées à égale distance les unes des autres ; les éléments de chaque paire périphérique sont liés entre eux, d'où leur nom de « doublet ». L'ensemble de ces microtubules, appelé *axonème*, est entouré par la membrane plasmique. Chez certains Flagellés, la paroi flagellaire porte des projections fibrillaires très fines, les *mastigonèmes*, dont le nombre et la disposition varient selon les groupes. Le flagelle prend naissance à l'intérieur de la cellule au niveau d'un *grain basal*, ou *blépharoplaste*, constitué par neuf triplets de microtubules ; deux microtubules de chaque triplet sont à l'origine des doublets périphériques de l'axonème flagellaire. Diverses structures peuvent être associées aux blépharoplastes : le rhizoplaste, l'axostyle et les filaments parabasaux.

Chez les Flagellés libres, la nage est assurée par le mouvement flagellaire, caractéristique pour chaque groupe. Ce peut être soit une vague hélicoïdale qui parcourt le flagelle de sa base vers son extrémité libre ou en sens inverse, soit un mouvement ondulatoire. Au cours de sa progression, le Flagellé effectue le plus souvent une rotation autour de son axe longitudinal. Chez les Flagellés sessiles, le flagelle sert à la prise de nourriture.

Organites du cytoplasme

La chlorophylle est contenue dans les chloroplastes, dont l'organisation est comparable à celle des cellules végétales ; de même, les pigments auxiliaires, qui, lorsqu'ils existent, sont responsables des couleurs variées que présentent certains Flagellés (exception faite de la teinte verte), sont situés dans des chloroplastes appelés alors *chromoplastes* ou *chromatophores*. Ces éléments sont constitués de lamelles membranaires à la surface desquelles se trouvent les pigments et les enzymes photosynthétiques. Les chloroplastes de certains Flagellés contiennent un corps qui paraît homogène en microscopie électronique : le *pyrénoïde*, dont la fonction reste encore à préciser. Certains Flagellés colorés possèdent, accolé à la membrane plasmique qui limite le réservoir flagellaire, un granule pigmenté, le *stigma*, auquel est attribuée une fonction phototaxique. Dans le cytoplasme sont également présentes plusieurs catégories de vacuoles : des vacuoles de réserves qui contiennent des substances de nature variée (amidon, leucosine, paramylum et lipides), des vacuoles digestives, des vacuoles pulsatiles, qui règlent la pression osmotique à l'intérieur de la cellule en éliminant périodiquement l'eau en excès. Plusieurs Flagellés possèdent des « organites à détente » : corps mucifères, trichocystes, qui peuvent jouer un rôle dans la prise de nourriture.

Noyau et division cellulaire

Le noyau des Flagellés, comme celui des cellules des organismes pluricellulaires, est limité par une double enveloppe, pourvue de nombreux pores nucléaires qui favorisent les transferts de substances entre le nucléoplasme et le cytoplasme. La chromatine, qui contient de l'acide désoxyribonucléique (A. D. N.), paraît dispersée pendant l'interphase et condensée en chromosomes distincts pendant la division nucléaire ou mitose. Le nucléole, lieu de synthèse de la plus grande partie de l'acide ribonucléique cellulaire (A. R. N.), a également l'organisation habituelle : une zone fibrillaire et une zone granulaire y coexistent.

Les Flagellés se multiplient par fission binaire longitudinale. Entre deux divisions cellulaires, chaque chromosome se dédouble, mais les chromosomes-fils ne se séparent que pendant la mitose. Cependant, les modalités de la division nucléaire de plusieurs groupes de Flagellés sont tout à fait particulières. Ainsi, l'enveloppe nucléaire, qui disparaît au cours de la mitose dans les cellules d'organismes pluricellulaires, persiste le plus souvent chez ces Protozoaires. Il en est de même pour le nucléole. La disposition des chromosomes en plaque équatoriale, qui est courante au cours de la mitose, n'est pas toujours observée chez les Flagellés : les chromosomes restent attachés à l'enveloppe nucléaire tout au long de leur déplacement, qui survient au cours de la division nucléaire et aboutit à la ségrégation des chromosomes-fils, lesquels sont à l'origine des deux noyaux-fils. Simultanément, dans le cytoplasme, les blépharoplastes induisent la formation, dans leur voisinage immédiat, de nouveaux blépharoplastes, qui sont à l'origine des nouveaux flagelles et des structures qui leur sont associées ; les mitochondries et les chloroplastes, dans les cas où ils sont présents, se divisent également. La division du corps cellulaire débute dans la partie antérieure, qui porte les flagelles. Chacun des deux Flagellés ainsi formés reçoit l'ensemble des organites cellulaires.

Reproduction sexuée

Certains Flagellés ont un processus de reproduction sexuée impliquant l'union, ou syngamie, des deux gamètes haploïdes, qui est à l'origine du zygote diploïde. Le plus souvent, la division réductionnelle, ou méiose, se produit juste avant la formation des gamètes ; donc, le stade haploïde est de très courte durée. Dans de rares cas *(Chlamydomonas, Polytoma)*, la méiose se produit immédiatement après la syngamie, et par conséquent c'est le stade diploïde qui est éphémère. Les gamètes des deux sexes sont physiologiquement différents, même dans les cas où ils ont un aspect analogue. Les deux sortes de gamètes appartenant aux sexes + et – peuvent provenir soit d'un même individu ou d'un même clone, soit d'individus ou de clones différents. Les gamètes peuvent aussi être morphologiquement différents : le gamète mâle est alors plus petit et plus mobile que le gamète femelle, comme chez les Métazoaires.

Enkystement

La faculté de pouvoir s'enkyster, qui est très répandue chez les Flagellés, permet à ces Protozoaires de survivre lorsque les conditions de vie deviennent défavorables, et par exemple de supporter la dessiccation. L'enkystement est souvent accompagné de profondes modifications : diminution de volume, changement dans la forme, qui tend toujours à devenir sphérique, résorption des flagelles, disparition des vacuoles digestives, etc. En général, la paroi du kyste est sécrétée autour du corps de l'organisme, mais quelquefois elle est formée d'une façon endogène, c'est-à-dire à l'intérieur du cytoplasme. Elle est, en général, épaisse, souvent composée de plusieurs couches, et de nature variable : cellulosique chez les uns, siliceux chez les autres. Quand les Flagellés sont soumis de nouveau à des conditions de vie favorables, ils sortent du kyste et retrouvent leur forme habituelle.

Phytoflagellés

Les Phytoflagellés comprennent des formes chlorophylliennes, qui ont des affinités avec des végétaux, et des formes incolores. Si, à l'intérieur de cet ensemble, plusieurs lignées évolutives sont aisément discernables, les relations qui unissent ces différentes lignées restent à préciser. Chaque lignée peut posséder des espèces autotrophes, saprophytes, phagotrophes et parasites. Des formes chlorophylliennes peuvent être également saprophytes ou phagotrophes. Lorsque de telles formes deviennent incolores, elles perdent leur pouvoir autotrophe mais peuvent survivre et sont alors des hétérotrophes obligatoires. Il se pourrait que ces phénomènes se soient produits au cours de l'évolution. En effet, il existe aujourd'hui des formes incolores dont les répliques chlorophylliennes sont inconnues. Cependant, la similitude des structures et des modes de reproduction particuliers à chaque classe de

Phytoflagellés constitue un argument en faveur de cette hypothèse.

Les *Phytomonadines*, ou *Volvocales*, comprennent également des formes vertes (*Volvox* par exemple) ou achloriques (*Polytoma* par exemple). Ces Flagellés, qui ont des affinités avec des Algues Chrysophycées, contiennent de l'amidon comme substance de réserve. Ils peuvent parfois former des ensembles pluricellulaires, ou *cœnobes*. Dans ce cas, les cellules peuvent baigner dans une gelée intercellulaire. Des liaisons intercellulaires filiformes ou ramifiées, appelées *plasmodesmes*, relient souvent les différentes cellules d'un cœnobe.

Les *Xanthomonadines* ont une organisation qui rappelle celle des Algues Xanthophycées. Ces Flagellés sont caractérisés par la présence de deux flagelles inégaux, et par leurs kystes. Ceux-ci, de nature endogène, sont bivalves et siliceux. En plus de la chlorophylle, toujours présente, les Xanthomonadines contiennent des pigments jaunes : xanthophylle et carotine. Les substances de réserve les plus courantes sont la leucosine et les lipides. Certaines espèces ont la possibilité d'émettre des pseudopodes.

Les *Chloromonadines* constituent un petit groupe bien individualisé de Flagellés de teinte verte. Leur face ventrale est déprimée par un sillon étroit, peu profond et dont la longueur varie selon les espèces. Ces Protozoaires portent deux flagelles, dont l'un est orienté vers l'arrière, et sont pourvus de trichocystes et de corps mucifères.

Les *Eugléniens* ont un à trois flagelles, qui sortent du réservoir flagellaire dans lequel se déverse également la vacuole pulsatile. Les formes achloriques sont très fréquentes. Les formes colorées, toujours de teinte verte, possèdent un stigma. Leurs chloroplastes contiennent un pyrénoïde. Leur substance de réserve est constituée principalement par du paramylum. Certains Eugléniens ont le corps flexible et peuvent se déplacer dans le milieu ambiant par des modifications particulières de leurs corps, appelées « mouvements euglénoïdes ».

Les *Cryptomonadines* ont une face ventrale aplatie, creusée par un sillon profond dont les bords peuvent se rejoindre pour former une poche vestibulaire. Ce sillon, ou poche, est tapissé par des trichocystes disposés régulièrement. Les deux flagelles sont légèrement inégaux et dirigés vers l'avant. Les chromatophores sont de couleur brune, bleu verdâtre ou rouge, rarement verte. L'amidon constitue la substance de réserve.

Les *Péridiniens*, ou *Dinoflagellés*, forment un groupe très vaste, diversifié et constituent un élément important du plancton. Les marées rouges sont dues principalement à un Péridinien, *Gonyaulax*, qui sécrète une substance toxique pour la faune marine ; la phosphorescence de la mer est due à un autre Péridinien, *Noctiluca*. Ces Flagellés possèdent deux flagelles, l'un est longitudinal, l'autre, transversal, entoure leur corps ; chacun des flagelles est contenu dans un sillon. Les ondulations du flagelle transversal ainsi que le passage de l'eau dans le sillon flagellaire transversal confèrent à ces Protozoaires une nage spécifique. La structure du noyau est également particulière : au microscope électronique, chaque chromosome apparaît constitué d'un très grand nombre de fines fibrilles. Les chloroplastes sont bruns, jaune verdâtre ou bleu-vert. Plusieurs Péridiniens ont une thèque cellulosique, parfois très épaisse et constituée par des plaques bien individualisées. De nombreuses espèces sont incolores et hétérotrophes, et parmi elles plusieurs sont parasites des Crustacés, des Mollusques, des Cœlentérés et d'autres Péridiniens.

Les *Silicoflagellés* possèdent un flagelle, des chromatophores brun-jaune ou brun-vert et un squelette siliceux interne.

Les *Ébriédiens*, qui ont également un squelette siliceux interne, possèdent deux flagelles, mais pas de chromatophores.

Les *Coccolithophoridés* possèdent une coque calcaire constituée par des éléments hautement différenciés, dont l'accumulation en quantités énormes a formé la craie à laquelle l'époque crétacée doit son nom.

Ces trois dernières classes des Flagellés, ainsi que celle des Péridiniens, comprennent en effet de nombreux genres ou espèces fossiles, auxquels peuvent être apparentées des formes actuelles.

Les *Chrysomonadines* sont considérées comme étant à l'origine des Algues Chrysophycées et peut-être de nombreux Zooflagellés et Rhizopodes. Elles possèdent un à trois flagelles et sont souvent amœboïdes. Les chromatophores, lorsqu'ils sont présents, sont jaunes, bruns ou jaune-vert. Plusieurs formes possèdent une loge cellulosique, parfois siliceuse. De nombreuses espèces forment des colonies sphériques ou arboroïdes. Le kyste, siliceux et endogène, porte un bouchon, lui-même siliceux. Leucosine et lipides forment des matières de réserve.

Zooflagellés

Les Zooflagellés sont dépourvus de capacités photosynthétiques, et sont donc obligatoirement hétérotrophes ; de nombreuses formes sont parasites. Exception faite de quelques cas, les lignées évolutives naturelles restent encore à définir, et la classification des espèces et genres dans les familles et les ordres est encore controversée.

La classe des Zooflagellés est divisée en deux groupes : les *Protomonadines* et les *Métamonadines*. Chaque groupe est polyphylétique, et les relations évolutives entre les différents types de Flagellés à l'intérieur de chaque groupe ne sont pas encore connues.

- Les *Protomonadines*, de petite taille, sont pourvues d'un à quatre flagelles, mais ne possèdent jamais d'axostyle.

Parmi elles, les *Rhizomastigidés* forment un groupe à part, car ces organismes peuvent souvent former des pseudopodes, et le stade amiboïde devient quelquefois prédominant dans leur cycle de vie, ce qui a pu les faire inclure dans les Rhizopodes.

Les *Choanoflagellés* sont caractérisés par une fine collerette protoplasmique autour de la base de leur flagelle unique ; cette collerette sert à capturer les proies.

Les *Trypanosomidés* et les *Bodonidés* possèdent, près du blépharoplaste, un organite particulier, le *kinétoplaste*, qui, bien qu'ayant une structure mitochondriale, contient une grande quantité d'A. D. N.

Les Flagellés Trypanosomidés sont tous des parasites de Vertébrés, d'Insectes ou de plantes. Ils provoquent des maladies graves chez l'Homme et les animaux domestiques. Ainsi, *Trypanosoma gambiense* et *T. rhodesiense* sont responsables de la maladie du sommeil chez l'Homme en Afrique équatoriale, *T. cruzi* de la maladie de Chagas en Amérique du Sud.

Parmi les principaux Flagellés pathogènes des animaux domestiques, les plus importants sont : *T. brucei*, parasite des Chevaux d'Afrique ; *T. congolense*, parasite des Bovidés, Porcs et Chevaux d'Afrique ; *T. evansi*, parasite des Chevaux et Dromadaires d'Asie et d'Afrique.

Les Insectes sont les agents vecteurs de ces Trypanosomes, qui subissent le plus souvent, pendant leur passage dans l'hôte intermédiaire, une transformation morphologique obligatoire au cours de leur cycle de vie.

D'autres espèces pathogènes sont intracellulaires ; *Leishmania donovani* se trouve surtout dans les cellules de la rate et provoque le kala-azar ; *L. tropica* et *L. brasiliensis* sont localisées dans la peau. Une fois parvenus dans les cellules-hôtes, ces parasites perdent leur flagelle, mais conservent leur blépharoplaste, ce qui explique que ces formes aflagellées, cultivées dans des milieux artificiels, puissent de nouveau posséder un flagelle.

- Les *Métamonadines* sont de moyenne ou de grande taille. Elles ont des structures complexes et diversifiées, et sont souvent pourvues d'axostyle et de filaments parabasaux. Certaines espèces sont même plurinucléées.

Ces Flagellés sont presque tous soit symbiotes, soit parasites. Les Flagellés symbiotes sont xylophages et vivent dans le tube digestif des Termites ou des Blattes. Ils manifestent une nette tendance évolutive au gigantisme. Corrélativement, il se produit une multiplication intense des blépharoplastes et des flagelles (certaines espèces peuvent en compter plusieurs milliers), une hypertrophie et une complexité accrue des structures associées aux blépharoplastes.

La sexualité de ces Protozoaires est souvent subordonnée aux mues de l'hôte, et peut être influencée par les hormones de mue de celui-ci.

Les Opalines

À cause de leurs nombreux flagelles, disposés en rangées longitudinales ou spiralées, et de leurs nombreux noyaux, les Opalines ont été considérées pendant longtemps comme des Ciliés.

Une connaissance plus approfondie de leurs structures inciterait à les considérer comme des Flagellés. Cependant, aucune affinité avec les Phytoflagellés ni avec les Zooflagellés n'est apparente. Ce sont tous des parasites intes-

tinaux des Amphibiens, des Poissons et des Reptiles.

C. P.

▶ *Leishmaniose / Trypanosomiase.*

P.-P. Grassé (sous la dir. de), *Traité de zoologie*, t. I, fasc. 1 (Masson, 1952) ; *la Vie des animaux*, t. II (Larousse, 1969).

flamand (art)

▶ Belgique.

Flamant

Oiseau à longues pattes, au bec busqué, vivant en troupes nombreuses dans certains marais.

Très proches des Oies, Cygnes et Canards (Ansériformes), les Flamants roses constituent néanmoins une famille (Phœnicoptéridés) aux caractéristiques propres et aux formes très particulières.

Cette famille est représentée par seulement 3 genres et 6 espèces et sous-espèces, réparties en Eurasie, en Afrique et en Amérique du Sud. Leur taille moyenne, en station debout normale, varie de 0,80 à 1,50 m environ, les mâles étant généralement plus grands que les femelles. Il n'y a pas de différence dans la coloration et le plumage des deux sexes. Les espèces diffèrent entre elles surtout par la coloration du bec et des pattes, alors que le corps, le cou et la tête sont rose pâle (rose soutenu chez *Phœnicopterus ruber* d'Amérique du Sud) et les ailes rouge carmin avec les extrémités noires.

Presque disgracieux à terre, avec leur bec busqué, leur cou et leurs pattes démesurées, les Flamants apparaissent merveilleusement harmonieux dans leurs vols groupés, où alternent le rouge et le noir de leurs ailes déployées. Ils sont essentiellement grégaires pendant tout le cycle annuel, et leurs déplacements saisonniers sont intermédiaires entre des mouvements erratiques et d'authentiques migrations.

Les 6 espèces sont inféodées à un milieu très particulier : lagunes peu profondes, saumâtres ou salées en bord de mer, ou lacs salés jusqu'à 5 000 m d'altitude dans les Andes. Généralement seuls Vertébrés à exploiter ces milieux extrêmes, ils se nourrissent d'organismes microscopiques (Algues unicellulaires surtout), de larves d'Insectes, de petits Mollusques et Crustacés ainsi que de graines. Les Flamants, comme les Canards, fouillent la vase avec leur bec : le mouvement rythmé de la langue et des mandibules assure une circulation d'eau entrant par l'extrémité du bec et sortant par les côtés.

La sélection de la nourriture se fait au niveau de lamelles très fines qui bordent la partie supérieure de la langue et les mandibules.

Quand l'animal mange, la tête est retournée à l'envers, la partie recourbée du bec est posée contre le fond, et les pattes, en mouvement constant, agitent la vase, qui sera ensuite filtrée. L'oiseau, tournant sur lui-même, creuse ainsi une cuvette dans laquelle il se nourrit.

La période de reproduction se manifeste par des regroupements spectaculaires donnant lieu à des parades collectives avec danses rituelles. Puis la formation des couples précède la construction du nid, généralement tronconique et de dimensions variables avec les conditions du milieu (en moyenne, 30 cm de haut et 40 cm de diamètre à la base).

Tous les nids sont densément regroupés (2 ou 3 par mètre carré) en une colonie pouvant rassembler plusieurs centaines de milliers de couples. Les femelles pondent un seul œuf blanchâtre, couvé alternativement par les deux parents pendant une trentaine de jours. Nourri par eux, le jeune Flamant rejoint au bout de 3 ou 4 jours les autres poussins de son âge pour constituer une « crèche ».

Les adultes continuent à venir les alimenter en régurgitant dans leur bec un liquide riche en albumine, en corps gras, en protides et en carotène, nécessaire à la pigmentation de leurs téguments. Au bout de 3 à 4 semaines, les poussins, qui sont encore gris et ont un bec à peine arqué, deviennent capables de s'alimenter seuls, et ils prennent leur envol à un peu plus de 2 mois. Il n'acquièrent leur plumage adulte qu'à l'âge de la maturité sexuelle (2 à 5 ans).

L'espèce rencontrée en Europe *(Phœnicopterus ruber roseus)* a une distribution extrêmement large, ses lieux de reproduction s'étendant de la Camargue et de l'Espagne à la Mauritanie, à l'Afrique méridionale et orientale, à l'Inde et au Kirghizistan. Ses effectifs sont évalués à plus de 600 000 individus. D'après les données du baguage, on sait que les Flamants nés en Camargue se dispersent du Sénégal à la Turquie d'Asie.

A. T.

E. Gallet, *les Flamants roses de Camargue* (Payot, Lausanne, 1949). / L. Brown, *The Mystery of the Flamingos* (Londres, 1959).

flamenco

Chants et danses d'Andalousie.

C'est depuis le XIXe s. que cette définition s'est imposée ; mais il serait plus juste de préciser « des gitans d'Andalousie ». L'origine du mot *flamenco* (« flamand ») est fort douteuse et très discutée. Certains auteurs ont voulu voir un rapport entre la venue de gentilshommes flamands aux côtés de Philippe Ier le Beau lors de son mariage avec Jeanne la Folle, fille de Ferdinand V d'Aragon et d'Isabelle Ire de Castille, et leur insertion dans les groupes gitans qui s'étaient établis en Espagne à partir du XVe s. Le musicologue J. Rodríguez Mateo (*La copla y el cante popular en Andalucía*, 1946) envisage un rapprochement possible entre le mot *flamenco* et *flameante* qui aurait le sens de « brillant », « resplendissant », tandis que Manuel García Matos (*El cante flamenco*, 1950) retrouverait l'idée de *flaman* (clair), dans la langue gitane, et d'« enflammé ». Ce mot à lui seul définirait alors le style et le tempérament passionné des artistes gitans et *payos* (non gitans).

Par ailleurs, les gitans (corruption du mot *Égyptien*) [tsiganes d'Espagne) sont en réalité d'origine indienne, et leur langue, le romani, est un rameau détaché de l'indo-aryen dont est également issu le sanskrit. Chaudronniers, vanniers, diseurs de bonne aventure, les gitans arrivent en Europe et la parcourent en remontant jusqu'en Écosse, mais sans jamais se mêler aux autochtones. Venus sans doute de France, à la suite de persécutions, par les Pyrénées, les gitans s'infiltrent en Espagne et trouvent refuge dans les sierras du Sud, en Andalousie.

Les Maures, chassés de Grenade en 1492, ont marqué de leur influence la musique gitane. Le chant et la danse flamencos sont empreints de caractères orientaux dont la concentration et les mélismes (modulations répétées sur une même voyelle ou syllabe), les mouvements des bras arrondis, l'expressivité des mains, la torsion du buste et les claquements de doigts sont les plus évidents.

On aurait tendance à négliger la distinction qu'il y a lieu de faire entre le folklore* espagnol et le flamenco. Circonscrit à une seule région, le flamenco est un art, et, s'il n'est pas uniquement accessible aux seuls initiés, il n'en est pas moins régi par des règles qui peuvent être aussi rigoureuses que celles qui étaient imposées à la poésie du siècle d'or.

Art essentiellement personnel, le flamenco est l'émotion vécue à l'état pur et que l'artiste, qu'il soit *cantaor* (chanteur), *bailarín* (danseur) ou *tocaor* (guitariste), communique aux autres. Un même *cante* (chant), un même *baile* (danse), une même *falseta* (variation du guitariste inspiré) n'ont jamais deux interprétations identiques. Et cela tient à l'« état d'âme » de l'artiste, à l'« atmosphère » du lieu où il se produit.

Pour le *cabal* (le connaisseur, l'initié), le chant, la danse et la guitare sont indiscutablement associés. La sève de l'art flamenco est le *cante jondo* (que l'on traduit par « chant profond »). Modulé, incantatoire, le cante jondo (seguiriyas, soleares) est un langage auquel les assistants répondent ; c'est souvent un poème, mais c'est aussi de la prose chantée. Plus mélodique peut-être est le *cante grande* (fandango, malagueña), tandis que le *cante chico* (petit chant) rassemble non seulement ce qui est léger et gai, mais aussi ce qui est brillant, étincelant et à la portée de tous les non-initiés (alegrías, fandanguillos, sevillanas). La danse n'a pas toujours d'accompagnement musical, mais plus qu'un support la guitare insuffle la vie au danseur animé par le *duende* (démon de l'inspiration).

Le flamenco que nous connaissons aujourd'hui est proche de celui qui existait vers la fin du XVIIIe s. Art original, sans doute, mais façonné par les influences maure et gitane qui s'exercèrent sur toute l'Andalousie. Seules les indications recueillies grâce aux relations de voyage d'artistes et d'écrivains nous renseignent sur les artistes flamencos du XIXe s. C'est à cette époque que se multiplient les *cuadros flamencos* (troupes de chanteurs, de danseurs et de guitaristes), qui se produisent sur le *tablao* (tréteaux) des *cafés cantantes*. De ces premières scènes, les troupes de chants et de danses flamencos passent bientôt au théâtre et participent à des tournées qui les conduisent d'abord à travers l'Espagne, puis, à partir du XXe s., dans le monde entier. Et certains de se demander si, au contact des foules, le flamenco n'a pas perdu de sa

pureté, si les artistes n'ont pas cédé à l'aspect « commercial » de la tournée internationale.

Les cafés cantantes désertés, le flamenco subsiste dans les tavernes, les *juergas*, où le duende anime chanteurs, danseurs et guitaristes, dans des *coplas* (couplets), où les *pitos* (sifflements et claquements secs des doigts), les *palmas* (frappements des mains), les *golpes* (coups portés sur la guitare pour accentuer le rythme) se mêlent aux encouragements *(jaleos)* des assistants.

Il n'est resté que peu d'œuvres écrites des poètes du flamenco des siècles passés ; aucune transcription manuscrite n'a été faite des milliers d'improvisations de guitare. Peu considérés à leur époque, les premiers artistes flamencos sont oubliés de presque tous. Mais, depuis le XIXe s., de nombreux artistes ont chanté l'art andalou, son chant, sa danse, sa guitare, « qui fait pleurer les songes » (F. García Lorca).

Quelques danses et chants flamencos

(Ils sont presque tous de rythme ternaire.)

alegrías, morceaux empreints de noblesse, avec le troisième temps fort (Cadix, Grenade), chantés, dansés ou joués en soli.

bulerías, danses de kermesses, avec des moqueries et des imitations, auxquelles participent les assistants en battant dans leurs mains.

fandango, danse andalouse, sans doute la plus connue, qui a donné naissance aux granadinas, rondeñas, malagueñas, qui peuvent être aussi chantées et jouées.

farruca, danse virile qui mime les gestes du matador face au taureau. (L'artiste se fait remarquer par ses *suertes* [passes].)

malagueña, danse de Malaga, issue du fandango, où le chant alterne avec la danse.

seguiriya ou **séguedille gitane**, un des plus typiques chants primitifs andalous, aux formules incantatoires.

sevillana, danse empreinte de bonne humeur et de gaieté, composée de sept couplets dont quatre sont dansés avec accompagnement de guitare et de castagnettes.

soleares, danses solennelles, avec claquements secs des doigts, sur des poèmes évoquant la solitude, les souffrances de l'amour et les angoisses de la mort.

tango, danse bien différente du tango argentin et procédant par *taconeos* (martèlement des talons) rapides ; par ses poses recherchées, il met la danseuse en valeur.

tanguillo, danse de Cadix, gaie et très bruyante (taconeos et rythmes scandés de la guitare).

zambra, danse mauresque, évoquant le bruit des assemblées gitanes dans la caverne du Sacro Monte.

zapateado, danse très rapide, rythmée par le martèlement des pieds (pointes, talons, semelles), laissant libre cours à la plus grande virtuosité.

Les artistes du flamenco

- **Chanteurs et chanteuses :** Manuel García (père de la Malibran) don Antonio Chacón, Manuel Torres, Silverio Franconetti y Aguilar, Manolo Caracol, Encarnación López, Tomás Pavón, Pedro de Linares.
- **Danseurs et danseuses :** José Otero, Juan el Estampío, Paco Ruiz Espinosa, Carmen Amaya (la Capitana), la Faraona, la Chunga, Vicente Escudero (auteur du *Décalogue de la danse flamenca*, 1951), Juan Magriñá, Antonio, Luisillo, Antonio Gades, Antonia Mercé, dite la Argentina, Trini Borrull (auteur de plusieurs ouvrages sur la danse flamenca), la Joselito, Mariemma, Pilar López, Nieves la Pimienta.
- **Guitaristes :** Francisco Rodríguez, dit el Murciano, Javier Molina, Ramón Montoya, Román el Granaíno, Niño Ricardo, Cascabel de Jerez, Manitas de Plata, Paco Peña, Pedro Soler.

H. H.

flamingantisme

L'indépendance de la Belgique réalise ce que quinze ans de rattachement aux Pays-Bas n'avaient pu opérer : le réveil de la conscience flamande.

Partageant l'euphorie que suscite la révolution de 1830, les premiers flamingants sont des patriotes enthousiastes, encouragés par le gouvernement, qui exaltent le passé national et travaillent à la renaissance de la culture flamande. L'identité belge, ni française ni hollandaise, sera catholique et flamande. Par ailleurs, le pays légal tout entier est francophone, et l'instauration d'un libéralisme linguistique assure d'autant mieux la prédominance traditionnelle du français que le déclin séculaire de la culture flamande a rabaissé l'usage du flamand au niveau de la masse sans instruction. Langue usuelle de l'élite, le français s'impose sans peine comme langue officielle.

Les flamingants de la première génération ne songent nullement à mettre en cause le bilinguisme de la Flandre, qui assure aux yeux de tous l'unité culturelle du pays. Au contraire, même, ils se réclameront du bilinguisme pour contester l'unilinguisme de nombreux fonctionnaires francophones en Flandre et la francisation qui en résulte. Leur cible principale est la haute bourgeoisie, les *fransquillons*, Flamands dénaturés méprisant leurs origines. Le flamingantisme se réduit alors à une double exigence : le bilinguisme obligatoire de tous les fonctionnaires de Flandre et une place faite à la langue maternelle dans l'enseignement. Le refus opposé à ces revendications transforme le flamingantisme en un mouvement politique. À partir des années 1840, la multiplication des pétitions élargit l'audience du mouvement, confiné jusque-là dans les cénacles littéraires. Pourtant, seules les classes moyennes seront sensibilisées, car tant que se maintient le régime censitaire, la masse de la population demeure apolitique. Ce système électoral assure également l'homogénéité linguistique du Parlement, où la question linguistique restera longtemps un problème marginal.

repères chronologiques

	lois linguistiques	justice	administration	enseignement	armée
bilinguisme partiel		1873	1878	1883	1913
unilinguisme régional à terme		1935	1932	1932	1937

Académie de langue et de littérature flamandes : 1886.
Premier discours prononcé en flamand à la Chambre : 1888.

Les premières concessions législatives accordées aux Flamands sont dues essentiellement à la constitution, après 1860, de coalitions locales flamingantes, et d'autre part à quelques scandales juridiques retentissants. Mais, en dépit d'une protection juridique au demeurant encore assez timide, les Flamands continuent souvent à être jugés, administrés, commandés et instruits en français. Dans les collèges se crée un mouvement de jeunesse flamand, soutenu par le bas clergé.

Par l'instauration en 1893 du suffrage universel (mitigé jusqu'en 1919 par le vote plural), le mouvement flamand acquiert une base sociale et une représentation parlementaire sensiblement élargies.

Quoique les revendications linguistiques conservent jusqu'en 1914 une priorité absolue, les objectifs visés se modifient considérablement. Pour la nouvelle génération, le développement culturel n'est plus une fin en soi, mais une condition du développement socio-économique de la Flandre. En 1898, les Flamands obtiennent la reconnaissance de l'égalité juridique d'un bilinguisme officiel. Mais, jusqu'à la guerre, ils manifesteront en vain pour la flamandisation de l'université de Gand.

La Première Guerre mondiale marque le vrai passage de la Belgique libérale du XIXe s. à la Belgique démocratique issue du suffrage universel. La querelle linguistique acquiert la dimension d'un contentieux communautaire, ayant pour véritable enjeu les structures, voire l'existence même de la Belgique.

Durant l'occupation, le flamingantisme se scinde en plusieurs groupes : les unionistes, fidèles à la nationalité belge, se partagent entre minimalistes, exigeant l'unilinguisme régional, et fédéralistes. Les radicaux rêvent d'un royaume de Flandre. Ceux-ci et certains fédéralistes, tous activistes, se prêtent à une collaboration avec l'ennemi, qui exploite habilement les rancœurs accumulées. Au front, l'unilinguisme francophone des cadres, joint à une répression maladroite du flamingantisme, poussera finalement celui-ci dans les bras de l'activisme. Pour bien des Flamands, l'héritage des tranchées aura été la fixation d'un sentiment de persécution, dont les pèlerinages à la tour de l'Yser perpétuent le souvenir.

Au lendemain de la guerre, la répression s'abat sur le flamingantisme, tandis que les promesses faites lors de la libération ne sont pas tenues. Cette politique renforce le nationalisme flamand. Du reste, les flamingants de toute tendance souscrivent à la lutte pour l'intégrité linguistique de leur communauté. Aussi le coup de semonce que constituent les élections de 1929 sera-t-il entendu : l'université de Gand est alors intégralement flamandisée. Confrontés au dilemme d'un bilinguisme généralisé ou d'un unilinguisme régional, les Wallons optent en 1932 pour la seconde solution, sacrifiant de ce fait la minorité francophone de Flandre. Le bilinguisme ne subsiste qu'à Bruxelles et le long de la frontière linguistique, dont le cours est déterminé par les résultats des recensements décennaux. Entraîné désormais par le dynamisme de son aile radicale, qui oscille entre le fédéralisme et le séparatisme, le flamingantisme ne s'arrêtera plus. Il sera freiné par le discrédit que lui vaut la collaboration de certains radicaux pendant la Seconde Guerre mondiale, mais la répression sans discernement de l'après-guerre relancera le mouvement.

Durant les années 50, la question royale, puis la guerre scolaire mobilisent les esprits.

À la veille du recensement de 1960, le contentieux communautaire revient à l'avant-plan : les résultats démographiques doivent entraîner une adaptation de la répartition des sièges parlementaires défavorables à la Wallonie, tandis que les réponses concernant l'emploi des langues modifieront de nouveau le tracé de la frontière linguistique au détriment de la Flandre.

Les flamingants, qui considèrent le recensement linguistique comme un instrument de francisation, en obtiennent la suppression en 1961. La fixation définitive de la frontière linguistique est établie par la loi du 8 novembre 1962.

La Belgique est dès lors divisée en quatre régions linguistiques : française, néerlandaise, allemande et bilingue. L'agglomération bruxelloise, limitée en 1963 à 19 communes, constitue un arrondissement bilingue situé à l'intérieur d'un arrondissement flamand d'où se détachent six communes de la périphérie bruxelloise, qui jouissent de facilités linguistiques.

La répartition des sièges parlementaires est laissée en suspens ; le principe en est approuvé en 1965, mais l'exécution suivra la révision constitutionnelle.

D'autre part, le transfert en Wallonie de la section francophone de l'université catholique de Louvain, exigé par les Flamands en vertu de l'homogénéité linguistique de la Flandre, n'est acquis qu'en 1968 à l'issue d'une crise ministérielle.

La révision constitutionnelle, achevée en 1971, apporte aux Flamands (et aux Wallons) une autonomie culturelle totale, de même qu'une large décentralisation économique et administrative.

Le statut linguistique de la capitale reste le point de cristallisation des revendications flamandes. Pour obtenir la parité au Collège exécutif de Bruxelles, les Flamands ont consenti à la neutralisation de leur majorité parlementaire.

Le problème bruxellois est celui d'une agglomération bilingue en pleine expansion, enserrée dans une région unilingue flamande. Les Flamands s'opposent à toute extension du bilinguisme, qui consacrerait l'unilinguisme des francophones s'installant dans la périphérie et la francisation à terme des résidants flamands.

Il est notoire que, indépendamment de sa valeur, une langue de diffusion limitée ne peut concurrencer une langue de rayonnement international, et nombre de Bruxellois francophones sont effectivement d'origine flamande. À la liberté individuelle invoquée par les francophones, les Flamands opposent la réalité sociologique pour justifier la protection légale du néerlandais.

Le problème bruxellois résume par ce biais toute la question flamande : au-delà de l'antinomie entre l'individu et la société, l'existence même d'une culture est en jeu.

P. J.

▸ *Belgique.*

🕮 S. B. Clough, *A History of the Flemish Movement in Belgium* (New York, 1930). / L. Picard, *Evolutie van de Vlaamse Beweging van 1795 tot 1950* (Anvers et Amsterdam, 1963 ; 3 vol.). / H. J. Elias, *Geschiedenis van de Vlaamse Gedachte, 1780-1914* (Anvers, 1963-1965 ; 4 vol.). / A. Du Roy, *la Guerre des Belges* (Éd. du Seuil, 1968). / Vijfentwintig jaar Vlaamse Beweging (Anvers, 1969 ; 4 vol.). / M. P. Herremans, *Flamands, Wallons et Bruxellois* (Bruxelles, 1972).

	1892	*1894*
population	6 195 355	6 341 958
électeurs	136 775	1 354 891

partis nationalistes flamands

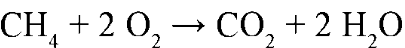
pourcentage du corps électoral belge (Chambre)

1919	2,60	**1949**	2,06
1921	3,04	**1954**	2,20
1925	3,86	**1958**	1,98
1929	6,50	**1961**	3,46
1932	5,92	**1965**	6,69
1936	7,12	**1968**	9,79
1939	8,27	**1971**	11

flamme

Gaz ou mélange gazeux porté à l'incandescence par la transformation physique ou chimique dont il est le siège.

Ainsi, la flamme de combustion du méthane dans l'oxygène est formée de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau, résultant de la réaction



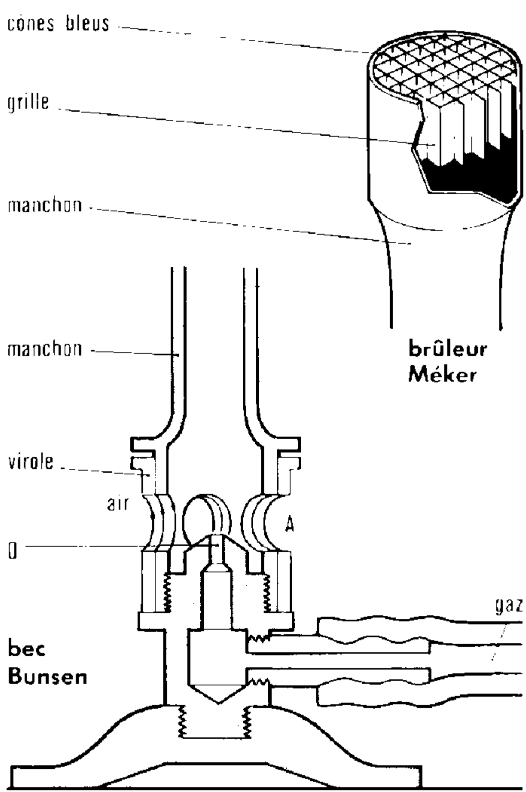
$$CH_4 + 2\,O_2 \rightarrow CO_2 + 2\,H_2O$$

et portés par la chaleur dégagée dans la réaction à une température assez élevée pour les rendre lumineux. En fait, les gaz sont peu lumineux par eux-mêmes, et le pouvoir éclairant d'une flamme est généralement dû à des particules solides, carbone par exemple, portées dans la flamme à une vive incandescence, ou à des vapeurs métalliques.

Pour obtenir une flamme, on fait appel le plus souvent à une combustion produisant des gaz ; le combustible peut être solide (charbon), liquide (fuel-oil) ou gazeux (gaz naturel ou de houille, acétylène, hydrogène) ; le comburant est l'oxygène ou l'air.

L'emploi d'un combustible gazeux offre une facilité et une variété d'emplois plus grandes de la flamme, à l'aide d'un chalumeau, à l'intérieur duquel est réalisé, à faible distance de l'orifice, le mélange d'oxygène et de gaz combustible, enflammé à la sortie ; la flamme, très allongée, présente à la base un petit cône bleu, ou dard, à l'intérieur duquel s'effectue la réaction chimique, et un panache, beaucoup plus étendu.

Le bec Bunsen et le brûleur Méker sont d'un emploi courant au laboratoire : le combustible est le gaz de ville ; il sort à grande vitesse en O par un orifice étroit et entraîne, par phénomène de Venturi, de l'air, en quantité réglable à l'aide d'une virole et avec lequel il se mélange dans le manchon avant de brûler à la sortie de celui-ci en donnant une flamme bleue ; si la vitesse du mélange gazeux était insuffisante, la flamme pénétrerait dans le manchon jusqu'en O ; on dit que le bec brûle en dedans ; rien de tel ne peut se produire si l'arrivée d'air en A est fermée, mais alors le gaz brûle au sommet du manchon uniquement à l'aide de l'air, dit « secondaire », qui se trouve à hauteur de la flamme ; la combustion est alors incomplète, la flamme, dite « de diffusion », est blanche et « molle ».



Température de flamme

Elle est en principe d'un calcul facile : on écrit que la chaleur dégagée dans la réaction est employée à élever la température des gaz produits :

$$\Delta H_{T0} + \int_{T0}^{T} C_p \, dT = 0;$$

dans cette équation, ΔH_{T0} est la variation d'enthalpie de la réaction à la température T_0 du mélange initial, T est la température de la flamme, et C_p la capacité calorifique, généralement fonction de T, des produits de la réaction. La valeur de T obtenue en résolvant cette équation est une valeur maximale, jamais atteinte en pratique, à cause des pertes inévitables de chaleur, de la dilution des produits par un gaz inerte, tel l'azote de l'air, et aussi parfois par suite d'une dissociation thermique partielle, endothermique, des produits de la réaction.

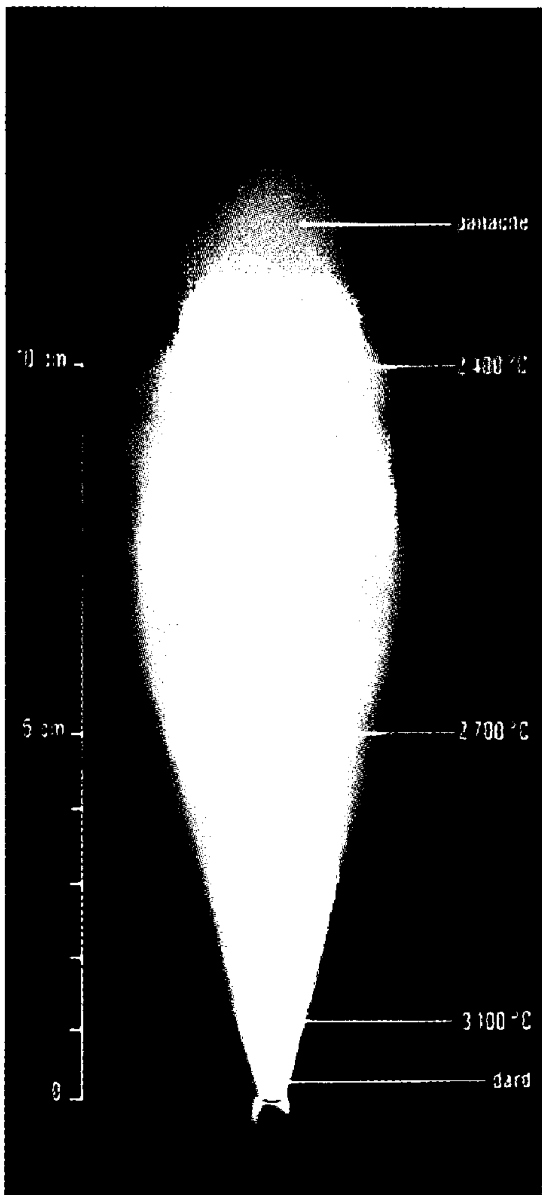
Dans le cas d'une flamme due à une explosion à volume constant, le calcul est le même, sauf à remplacer ΔH par ΔU, et C_p par C_v.

Il serait peu précis d'effectuer la *mesure* de la température d'une flamme en y plaçant la soudure chaude d'un couple thermo-électrique, car les pertes de chaleur par conduction le long des branches du couple sont importantes et difficiles à réduire.

Il vaut mieux utiliser un pyromètre optique monochromatique, après avoir rendu la flamme éclairante à l'aide de vapeur de sodium par exemple (v. rayonnement thermique).

Cette méthode fournit des résultats précis et permet de constater que la température d'une flamme est loin d'être uniforme dans toute son étendue : c'est ainsi que, dans la flamme du chalumeau oxyacétylénique, la température est maximale au sommet du cône bleu et égale à 3 100 °C ; elle est naturellement moins élevée sur les bords et aussi, suivant l'axe, à une distance plus grande de l'orifice.

Une répartition analogue existe dans la flamme bleue du bec Bunsen, où la température au sommet du cône bleu atteint 1 850 °C.



Répartition des températures dans la flamme du chalumeau oxyacétylénique.

Emploi des flammes

Elles sont un moyen efficace de transmission de la chaleur dans les foyers ; certaines flammes sont utilisées pour produire des températures élevées : dans ce domaine, le chalumeau à hydrogène atomique (Langmuir), dans la flamme duquel on récupère l'énergie de recombinaison des atomes H aussitôt après les avoir formés par dissociation des molécules H_2 dans un arc électrique, permet d'atteindre la température de fusion du tungstène (3 600 °C) ; enfin, la soudure dite « autogène », effectuée en flamme pauvre en oxygène (réductrice), ainsi que le découpage en flamme riche en oxygène (oxydante) de pièces de fer sont des applications courantes du chalumeau oxyacétylénique.

R. D.

Flandre

Région de la France du Nord et de la Belgique.

La géographie

Les limites historiques de la Flandre ont beaucoup varié, mais on reste proche de la réalité en les fixant, à l'est et au nord, à l'Escaut ; au sud, aux collines de l'Artois. C'est au sud-est que les limites, historiques comme géographiques, sont les plus floues ; la province belge de Flandre-Orientale déborde l'Escaut, et le département français du Nord juxtapose un morceau de Flandre à un morceau de Hainaut.

Le cadre naturel

Hormis ce Sud-Est, les limites naturelles sont assez nettes. La Flandre est constituée d'un sous-sol d'argiles et de sables tertiaires reposant sur un socle primaire peu profond. Au sud, le socle remonte et fait affleurer la craie de l'Artois et du Bassin parisien ; au nord, une autre flexure abaisse le socle en un mouvement récent, ce qui laisse la place aux très basses terres du delta de l'Escaut, de la Meuse et du Rhin. La Flandre est ce palier entre deux flexures, déjà assez humide pour avoir fortement rebuté les Romains, mais aussi assez sec pour porter les grandes routes terrestres du Moyen Âge qui arrivaient en contact avec une mer qui s'avançait plus que maintenant.

La Flandre est une région de basses collines, mais aussi de plaines. Celles-ci sont parallèles à la mer, bordées d'un cordon de dunes, et pénètrent deux fois dans l'intérieur, au nord, le long de l'Escaut occidental jusqu'à Anvers, et plus au sud, formant la Vallée flamande, qui passe au nord de Bruges et de Gand. Une partie de ces plaines est formée de polders. La région des collines est faite de couches tertiaires, plongeant vers le nord, alternativement argileuses et sableuses. Ce n'est pas seulement un dédale de collines, trois types d'orientation se dégagent : quatre cuestas ouest-est (argile sur sable), peu marquées ; des vallées (Lys, Escaut), orientées sud-ouest - nord-est ; enfin, le grand alignement rectiligne ouest-est des monts de Flandre (Cassel, 176 m ; Kemmel, 152 m).

Mais la Flandre n'est pas un « pays d'argile » : le sous-sol est recouvert de dépôts superficiels, épais de 3 à 7 m, qui ont partiellement fossilisé le relief lors des glaciations. Ces dépôts évoluent du nord au sud : plus grossiers, sableux au nord (où, de plus, le sous-sol est aussi plus sableux), ils sont limono-sableux au sud d'une ligne Bruges-Gand pour devenir ensuite limoneux. Aussi la fertilité augmente-t-elle du nord au sud. La Vallée flamande résulte du comblement d'une « vallée » creusée à – 10-15 m entre les deux glaciations Riss et Würm.

La population

Près de 4 millions de personnes vivent sur un peu plus de 9 000 km² (densité moyenne de 420 ; densités rurales presque toujours supérieures à 100). Au Moyen Âge, déjà, c'était la région la plus peuplée du monde. Pays de forte natalité, elle devient un foyer d'émigration quand l'activité économique ralentit. Dans le Flamand cohabitent deux personnages : l'un est rationnel, il a le sens des affaires, de la discipline, éprouve de la joie à bâtir ce qui est rentable ; l'autre est celui qui explose dans les kermesses, se déchaîne dans le baroque et le surréalisme.

Le carrefour

Le moteur de la richesse, c'est la circulation : les routes terrestres s'avancent sur les collines jusqu'aux bras de mer qui pénétraient dans ces collines, tels le Zwyn (ou Zwin) au Moyen Âge ou l'Escaut occidental plus tard. Là convergeaient les routes venant du nord (la route hanséatique), d'Autriche, de France vers une mer qui est la plus fréquentée du monde depuis le XIIe s. La principale route terrestre est celle qui, allant de la mer à Cologne, court-circuite par un tracé méridional la boucle que dessinent la Meuse et le Rhin : « La Flandre, c'est essentiellement ce court-circuitage. »

La grande période fut celle où Bruges était, grâce à ce trajet, du XIIIe au XVe s., le premier port du monde. À partir du XVe s., la géographie, la technique et l'histoire provoquent un déclin : la mer recule, le tonnage des bateaux augmente, l'Empire soutient Anvers, les routes ouest-est empruntent des tracés plus septentrionaux, enfin les Pays-Bas indépendants vont prendre la partie riveraine de l'Escaut, ne laissant à la Flandre qu'une portion congrue de littoral.

Les réactions vont venir peu à peu. Très tôt, la partie française établit son port : Dunkerque. Gand réussit à passer à travers les Pays-Bas grâce au canal de Terneuzen ; au début du XXe s., Bruges crée un avant-port : Zeebrugge. Mais ce n'est que vers 1955-1965 que s'opère le vrai réveil : partie méridionale du delta du Rhin, la Flandre réalise qu'elle est remarquablement bien placée pour accueillir les navires de grand tonnage : Zeebrugge a des projets pour accueillir les 125 000 t, Dunkerque est devenu aujourd'hui accessible aux 300 000 t. La Flandre tente d'attirer la circulation ouest-est et s'affirme porte d'entrée de l'Europe. Généralement bien pourvues de voies ferrées, les régions flamandes ont pris beaucoup de retard dans l'aménagement des voies d'eau et des autoroutes. Valorisant la base de leur vocation géographique, elles s'efforcent de rattraper ce grave retard.

La mer et ses plages de sable, c'est aussi le tourisme, la principale richesse pour la côte de la Flandre belge, qui bénéficie de près de 15 millions de nuitées.

Les industries

La circulation, une main-d'œuvre rurale abondante firent de la Flandre le grand foyer lainier du Moyen Âge, et elle est restée le principal centre textile du monde. La laine s'est concentrée à Roubaix-Tourcoing et dans la partie belge limitrophe ; le coton, à Lille et à Gand, notamment ; le lin, le long de la Lys. De nombreuses autres industries se disséminent partout, plus concentrées toutefois le long des vallées : industries alimentaires, industries mécaniques, meubles, etc.

Au XIXe s., un bassin houiller a favorisé la partie sud, et, comme cette partie est française, elle profite, à l'abri de la frontière, d'une foule d'avantages, attire les ouvriers de la Flandre belge, qui commencent par émigrer, puis se contentent de passer la frontière chaque jour (ce sont les frontaliers). En Belgique, le charbon se trouve en Wallonie et, un peu plus tard, il est exploité en Campine ; l'économie de la Flandre belge connaît un palier, et sa population n'est pas seulement attirée par la France, mais aussi par la Wallonie, puis, de plus en plus, par l'axe Anvers-Bruxelles, qui la borde à l'est. Quant à la Flandre zélandaise, enclavée entre la Belgique et l'Escaut, son développement est plus réduit.

Dans la seconde moitié du XXe s., une nouvelle période industrielle commence. En une décennie, trois transformations ont lieu. Ce sont d'abord les Belges qui créent de nombreux pôles de développement. C'est ensuite dans le Sud, français, la récession houillère et la nécessité d'une reconversion. La troisième transformation est le phénomène de l'industrialisation portuaire. En France, Usinor s'installe à Dunkerque, mais la véritable industrialisation se fait attendre, semblant amorcée enfin en 1970. En Belgique, il faudra préserver le tourisme : la Flandre belge n'a pratiquement pas de côte non occupée par le tourisme. Par contre, la Flandre zélandaise développe autour de Terneuzen une puissante zone industrielle. Ainsi, l'industrie flamande

est en pleine mutation et connaît un développement très important. Mais le textile et le charbon reculent devant de nouvelles activités.

Les villes

Un des traits fondamentaux de la Flandre réside dans son haut degré d'urbanisation, mais aussi dans l'originalité de ses villes. Celles-ci sont nombreuses et donc assez proches les unes des autres (10 à 20 km). Chacune a aussi un riche passé historique et une tradition de liberté communale. Le niveau d'équipement est généralement élevé (du moins en Belgique). C'est une structure polynucléaire (très différente de la structure urbaine du reste de la France) et qui se rapproche, mais avec des densités plus faibles, de la structure du Randstad Holland. Le tissu urbain est plus serré en France à cause de la frontière et du charbon, alors que la Flandre belge subissait la concurrence de Bruxelles et d'Anvers.

Les villes flamandes se sont établies sur deux lignes ouest-est qui jalonnent les deux axes de circulation. La ligne méridionale est au contact entre la craie du Bassin parisien et les sables et argiles tertiaires ; c'est la ligne, non entièrement flamande, de Saint-Omer - Douai - Lille - Valenciennes ; la ligne septentrionale est au contact entre les sables et argiles tertiaires et les plaines maritimes et aussi la mer ; c'est la ligne Bruges - Gand (qui a eu la préférence au Moyen Âge).

Les campagnes

Ce qui marque le plus le paysage est la conséquence de l'importance des densités rurales ; la campagne a souvent un « aspect urbain ». Cela tient au caractère intensif de l'agriculture, aux industries disséminées et au fait que beaucoup de personnes travaillant dans les villes habitent la campagne ; cela tient aussi à ce que les constructions sont le plus souvent récentes.

Les fermes se dispersent sans ordre, tandis que les autres habitations se groupent en de très gros bourgs atteignant souvent plusieurs milliers d'habitants. Deux variantes : dans la plaine maritime, les fermes sont dispersées en ordre, le long des canaux ou des digues ; à l'est, les bourgs ont une forme linéaire. Les bâtiments des fermes entourent une cour, toutefois ils ne sont pas jointifs.

Les parcelles labourables ne sont pas encloses, mais les fermes sont entourées de quelques parcelles en herbe qui, elles, sont encloses par des haies, légèrement arborées, qui ferment le paysage. Au nord-est, dans le pays de Waes, le paysage est coupé de grands rideaux d'arbres.

L'exploitation a un caractère intensif ; la Flandre est, depuis le Moyen Âge, une des régions agricoles les plus riches du monde. En moyenne, l'herbe occupe 40 p. 100 des terres cultivées ; les céréales (blé, orge), le tiers ; des plantes industrielles (betterave et lin), 15 p. 100 ; s'y ajoutent des légumes, des fleurs, des endives, du houblon, des cultures sous verre. Au nord, la Flandre sablonneuse se distingue par l'importance plus grande des bois et de l'herbe ; par contre, il y a moins de plantes industrielles ou de céréales. Le faire-valoir indirect prédomine. Les exploitations sont petites (en 1960, les exploitations de moins de 5 ha occupaient encore plus de la moitié des terres cultivées), ce qui pose des problèmes de réadaptation.

Cette région, qui fut l'une des plus prospères du monde, parfois la plus riche depuis le Moyen Âge, a connu, depuis quelques années, des difficultés diverses selon les sous-régions. Elle trouve aujourd'hui de nouvelles orientations dans tous les États et se prépare à jouer de nouveau un rôle important dans l'Europe du Nord-Ouest.

A. G.

L'HISTOIRE

Les origines

Habité sans doute dès le Magdalénien, le futur comté de Flandre se peuple progressivement au Néolithique (cités lacustres des bas champs, mégalithes de Cambrai). Occupé finalement par les tribus belges des Ménapiens et des Morins — regroupées respectivement autour de Cassel et de Thérouanne —, le pays est conquis par César entre 57 et 54 av. J.-C. et incorporé successivement aux provinces de *Belgique* au Ier s. av. J.-C. et de *Belgique Seconde* à la fin du IIIe s. apr. J.-C. La contrée est ensuite occupée vers 430 par les Francs Saliens, qui en font la base de leur expansion territoriale en Gaule. En partie ruinée, traversée par la frontière linguistique romano-germanique selon le tracé Boulogne-Tournai-Meuse, la Flandre est évangélisée aux VIe et VIIe s. par saint Bertin, saint Winoc, saint Amand, fondateurs des abbayes de Saint-Omer, de Bergues et de Saint-Amand. Elle retrouve alors une certaine prospérité agricole (multiplication des petites exploitations indépendantes et artisanales, ateliers monétaires à Thérouanne, Cambrai et Tournai). Cette prospérité est d'ailleurs stimulée du VIIe au Xe s. par la reprise de la navigation en mer du Nord. Quentowic est alors très fréquenté par les marchands frisons et saxons. Mais, au IXe s., les pillages dano-normands entraînent leur repli vers Montreuil-sur-Mer et Saint-Omer, dont l'essor se situe au Xe et au XIe s.

Constitution et évolution territoriale du comté

Face à ce danger, les comtes et les abbés entreprennent de fortifier les agglomérations, notamment Tournai et Saint-Omer, qui résistent à une incursion normande en 892. En même temps, Charles II le Chauve constitue la région en marche au profit de son gendre Baudouin Ier Bras-de-Fer (879), considéré habituellement comme le premier comte de Flandre, du nom d'un comté carolingien, le « pagus Flandrensis », localisé entre l'actuelle ville de Bruges et l'embouchure de l'Yser, et qui depuis 843 fait partie de la *Francia occidentalis*.

Son fils Baudouin II le Chauve (879-918) annexe après 892 le Ternois, le Boulonnais et le Tournaisis, sans Tournai, et à une date incertaine les comtés de Gand et de Waes à la faveur des luttes intestines opposant Charles III le Simple à Eudes. Adversaire des Robertiens et des Normands, Arnould Ier le Grand (918-965), fils de Baudouin II, occupe l'Artois en 932, Montreuil-sur-Mer en 948, l'Ostrevent au plus tard en 952. À sa mort, en 965, ces dernières conquêtes passent directement ou indirectement dans la main du roi, à l'exception de la côte au nord de l'estuaire de la Canche. Dès lors, le sud de la principauté se désintègre jusqu'au milieu du XIe s. en plusieurs comtés (Boulogne, Ternois) et seigneuries haut-justicières (Béthune, Lens, Aubigny, Lillers).

En recul au sud, la principauté s'étend par contre vers l'est aux dépens du Lothier sous l'impulsion de Baudouin IV le Barbu (988-1035) et de Baudouin V le Pieux (1035-1067). Débordant les limites du royaume de France, ceux-ci annexent les terres brabançonnes entre Escaut et Dendre, Walcheren et les îles de la Zélande occidentale, enfin les Quatre-Mestiers, en voie d'exondation.

Ainsi se constitue une Flandre impériale, dont ses maîtres doivent reconnaître en 1056 qu'ils la tiennent en fiel de l'empereur Henri IV, à l'heure même où ils la concèdent à leur tour à des vassaux dont les principaux sont les seigneurs de Bornem, de Termonde et d'Alost.

Augmenté du Hainaut, qui lui est uni seulement dans la personne de ses comtes à deux reprises (1067-1070 et 1191-1280), mais amputé définitivement des riches comtés du Boulonnais, du Ternois et de l'Artois au profit de la couronne de France en 1191 et en 1212 au traité de Pont-à-Vendin, le territoire flamand ne subit plus que des mutations territoriales de faible importance à la fin du Moyen Âge : acquisition de Béthune en 1248 ; perte définitive du Tournaisis en 1304 et temporaire des châtellenies de Lille, Douai, Orchies et Béthune entre 1305-1312 et 1369 au profit du roi de France ; rupture totale du lien féodal en 1323 entre la Flandre et la Zélande au bénéfice des maîtres de cette dernière, les comtes de Hollande.

Malgré ces aléas et le conflit qui éclate en 1252 pour déterminer l'appartenance du pays de Waes à l'Empire ou au royaume, cette double vassalité des comtes de Flandre à l'égard du roi de France et de l'empereur leur permet d'assurer peu à peu une large autonomie à leur principauté, qu'ils ont dotée depuis le XIe s. de nombreuses institutions.

Les institutions : le comte et le comté

La plus importante en est naturellement le comté. Qualifié de *Flandrensium comes*, puis de *Flandriae comes* à partir du règne de Charles Ier le Bon (1119-1127), celui-ci détient un pouvoir héréditaire par ordre de primogéniture, ce qui ne met pas le comté à l'abri des crises successorales : usurpation de Robert Ier le Frison (1071-1093) à la mort de son frère Baudouin VI, aux dépens de son neveu Arnoul III (1070-1071) ; assassinat de Charles Ier le Bon et choix par le roi de France de Guillaume Cliton pour lui succéder (1127-1128) ; déposition et mort de ce dernier au cours d'une révolte urbaine qui lui substitue son cousin Thierry d'Alsace (1128-1168) ; transmission de la dignité comtale, à la mort de Philippe d'Alsace (1168-1191), à sa sœur Marguerite (1191-1194) et au mari de cette dernière, Baudouin V de Hainaut, qui devient Baudouin VIII de Flandre. Le fils de Baudouin VIII et de Marguerite d'Alsace, Baudouin IX (1195-1205), faute d'héritier mâle, ne peut avoir d'autres successeurs que ses filles, Jeanne (1205-1244) et Mar-

guerite (1244-1280). Une ultime querelle successorale éclate alors entre les maisons d'Avesnes et de Dampierre, issue de ses deux maris successifs, querelle qui est réglée dès 1246 par le roi de France Louis IX. Par le *dit de Péronne*, celui-ci attribue le Hainaut à la première d'entre elles et la Flandre à la seconde, dont la descendance se perpétue dans ce comté jusqu'à la mort de leur héritier direct, Louis II de Mâle (1346-1384). La fille de ce dernier, Marguerite (1384-1405), transmet enfin ses droits à son mari, le duc de Bourgogne Philippe le Hardi*, dans la descendance duquel le comté restera jusqu'en 1477, c'est-à-dire jusqu'à ce que son héritière Marie le fasse passer entre les mains des Habsbourg.

Économie, société et politique

Ces difficultés d'ordre successoral sont aggravées par des difficultés d'ordre politique et social, elles-mêmes filles de l'expansion économique du comté. À celle-ci travaillent à la fois les cisterciens et les paysans libres (transformation des marécages en polders, développement des cultures légumières et de l'élevage) et les marchands flamands, notamment de Bruges, de Gand, d'Ypres, de Douai, et qui, de la mer du Nord à la Méditerranée (à Gênes notamment), assurent la diffusion des produits de la draperie locale, de plus en plus consommatrice de laines anglaises, et l'importation et la redistribution des produits méditerranéens au XIe et surtout au XIIe s. Regroupés en gildes, contribuant à la formation de patriciats puissants, les plus riches d'entre eux accaparent les institutions urbaines et favorisent l'essor du mouvement communal qui impose à Guillaume Cliton d'importantes concessions politiques pour prix de sa reconnaissance en 1127-28. En même temps, le développement de la draperie, faisant appel à une main-d'œuvre de plus en plus nombreuse, est à l'origine des troubles sociaux qui se multiplient à la fin du XIIIe et au cours du XIVe s., les tisserands et les foulons, notamment, se révoltant contre le patriciat urbain, ce qui facilite l'intervention croissante du roi de France en Flandre au détriment du pouvoir comtal. Déjà atteint par l'humiliant emprisonnement infligé à son détenteur. Ferrant de Portugal († 1233), au lendemain de Bouvines, par Philippe II Auguste*, qui ne lui pardonne pas son alliance avec l'empereur Otton IV en 1214, ce pouvoir se trouve considérablement affaibli lorsque Philippe IV le Bel, à l'appel des échevins « leliaerts », fait occuper la Flandre en 1297 pour briser l'opposition du commun, soutenu par le comte Gui de Dampierre († 1305). Victime des Matines de Bruges dans la nuit du 17 au 18 mai 1302, vaincu à Courtrai par les milices communales peu après, le roi prend sa revanche à Mons-en-Pévèle le 18 août 1304 et annexe les châtellenies de Lille, Douai, Orchies et Béthune par le traité d'Athis-sur-Orge en juin 1305 et, sous le règne de Philippe V le Long, par le traité de Paris en juin 1320.

Dès lors, la Flandre n'est plus qu'un enjeu dans le conflit qui oppose la France à l'Angleterre, la première soutenant naturellement le comte et le patriciat urbain, la seconde les villes et, surtout, dans leur sein, les travailleurs du textile, grands consommateurs de laine d'outre-Manche. Vainqueur à Cassel le 23 août 1328 des communes flamandes révoltées contre leur comte Louis Ier de Nevers (1322-1346), Philippe VI ne peut empêcher par contrecoup les villes drapantes de se révolter en 1338 sous la direction de Jacob Van Artevelde (v. 1290-1345), qui accueille à Gand Édouard III d'Angleterre en tant que roi de France et suzerain du comté de Flandre, dont il achève la conquête par la prise de Calais en août 1347.

Du XIVe au XXe s. : déclin et renouveau

Ayant fait retour au parti français, le comte Louis II de Mâle (1346-1384) ne peut triompher à Rozebeke en 1382 d'une nouvelle rébellion de Gand et de son chef, Filips Van Artevelde (1340-1382), que grâce à l'intervention militaire de Charles VI. Mais, à la mort de Louis II de Mâle en 1384, le comté se trouve intégré dans le vaste État bourguignon constitué par son gendre le Valois Philippe le Hardi*, dont la descendance assure la transmission à la maison de Habsbourg après le décès de Charles le Téméraire* en 1477. Affranchie de tout lien de vassalité à l'égard de la couronne de France par le traité de Madrid en 1526, la Flandre fait dès lors partie des Pays-Bas espagnols. Reconquise progressivement par Louis XIV au XVIIe s. (Gravelines et Bourbourg en 1659, Dunkerque en 1662, Douai et Lille en 1668, Bailleul et Cassel en 1678), la Flandre française se détache de la Flandre espagnole, transférée à l'Autriche en 1713-14. La Flandre autrichienne est divisée en deux départements, celui de la Lys et celui de l'Escaut, par les révolutionnaires victorieux en 1794 ; elle est province du royaume des Pays-Bas de 1815 à 1830, puis forme deux provinces (Flandre-Occidentale, Flandre-Orientale) du royaume de Belgique* : c'est là que naîtra le mouvement flamingant. Quant à la Flandre française (de langue flamande ou gallicane), elle constitue, sous l'Ancien Régime, un gouvernement, avant d'être intégrée (1790) au département du Nord.

P. T.

► *Anvers / Artois / Belgique / Bourgogne / Bruges / Dunkerque / Escaut / Flamingantisme / France / Gand / Hainaut / Lille / Nord (départ. et Région du) / Pays Bas.*

H. Pirenne, *Histoire de Belgique, des origines à 1914* (Lamertin, Bruxelles, 1902-1932 ; 7 vol.). / R. Blanchard, *la Flandre* (Société dunkerquoise pour l'avancement des sciences et des arts, Dunkerque, 1906 ; rééd., Familia et Patria, Handzame, 1970). / E. Lotthé, *les Églises de la Flandre française* (Impr. S. I. L. I. C., Lille, 1940-1942 ; 2 vol.). / R. Monier, *les Institutions centrales du comté de Flandre de la fin du* IXe siècle à 1384 (Domat-Montchrestien, 1943). / J. Lestocquoy, *Histoire de la Flandre et de l'Artois* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1949 ; 2e éd., 1966). / A. Perpillou et coll. *Visages de la Flandre et de l'Artois* (Horizons de France, 1949). / F. L. Ganshot, « la Flandre » dans *Histoire des institutions françaises au Moyen Âge*, sous la dir. de F. Lot et R. Fawtier, t. I (P. U. F., 1957). / F. Lesure, *la Renaissance dans les provinces du Nord, Picardie, Artois, Flandres, Brabant, Hainaut* (C. N. R. S., 1957). / B. Verhaegen, *Contribution à l'histoire économique des Flandres* (Béatrice-Nauwelaerts, 1961 ; 2 vol.). / A. Verhulst, *Histoire du paysage rural en Flandre de l'époque romaine au* XVIIIe siècle (Renaissance du livre, Bruxelles, 1966). / E. Coornaert, *la Flandre française de langue flamande* (Éd. ouvrières, 1970). / P. Pierrard, *Flandre, Artois, Picardie* (Arthaud, 1970) ; *la Vie quotidienne dans le Nord au* XIXe s. (Hachette, 1976). / L. Trénard (sous la dir. de), *Histoire des Pays-Bas français* (Privat, Toulouse, 1972).

L'art dans la Flandre et le Hainaut français

Théâtre multiséculaire de furieuses batailles, le nord de la France, ravagé, n'a gardé qu'un très petit nombre des chefs-d'œuvre qu'il a produits. Les moines lettrés qui peuplaient ses prospères abbayes — Saint-Vaast, Saint-Bertin, Marchiennes, Honnecourt, et Tournai* alors française — ornaient les manuscrits d'enluminures dans lesquelles se manifestent les influences irlandaise et germanique. Les mêmes indices marquent les quelques sculptures préromanes qui subsistent : les fonts de Vieux-Berquin (près de Dunkerque) et de Saint-Venant (Pas-de-Calais), le tombeau de saint Erkembode supporté par deux lions couchés (basilique Notre-Dame à Saint-Omer). Les églises ne sont pas voûtées, mais couvertes d'un berceau lambrissé. De l'époque romane date la collégiale de Lillers (Pas-de-Calais), demeurée presque intacte.

Les églises gothiques de moyenne importance présentent un caractère particulier : leurs nefs, de faible hauteur, sont portées non par des piliers à dosserets, mais par des colonnes rondes et trapues. La région a toutefois produit un type d'édifice cultuel qui lui est propre : la *hallenkerk*, l'église-halle, aux trois nefs égales en largeur comme en hauteur, celle du milieu se terminant en abside. Par exception, la hallenkerk de Lille* (l'église Saint-Maurice) compte cinq nefs.

L'architecture civile se recommande par ses beffrois, témoins des franchises communales. On admire encore ceux de Bergues, de Cambrai, de Béthune et celui de Douai*, sujet du délicieux Corot du Louvre. Les châteaux forts ont, dès le XVe s., décapité leurs tours, éventré leurs murailles pour y percer des fenêtres : sous la bonne administration des ducs de Bourgogne, l'ordre assure la sécurité publique, et les donjons peuvent se convertir en résidences. Du château d'Olhain (Pas-de-Calais), qui subsiste, l'appareil défensif a disparu. Puis la Renaissance remplace le système ornemental gothique par le souriant répertoire *a grotteschi* ; mais c'est le XVIIe s. qui, sous l'empire de Rubens*, créera dans les Flandres françaises et le Hainaut un style nouveau, plantureux, souvent surabondant mais plein de sève. Il en reste quelques monuments, tels l'ancienne Bourse de Lille et l'ancien mont-de-piété (auj. musée) de Bergues, œuvre de Wenzel Cobergher (1561-1634).

Les échanges culturels sont courants entre les Flandres néerlandaises, la région septentrionale de la France et le domaine royal. Le renom de l'architecte Villard* de Honnecourt s'étend, au XIIIe s., jusqu'en Hongrie. Des peintres comme Melchior Brœderlam ou Jean de Beaumetz (v. Dijon) se déplacent d'une cour à l'autre. André Beauneveu*, de Valenciennes, passe des Flandres à la cour de Charles V, exécute pour le roi plusieurs statues et pour le duc de Berry les vingt-quatre enluminures du psautier de la Bibliothèque nationale. Jacques Daret, de Tournai, est élu maître de la gilde d'Arras* en 1441. Il ordonne les cérémonies du Vœu du faisan, à Lille, en 1454, et dirige à Bruges les festivités du mariage de Charles le Téméraire. Jean Bellegambe (v. Douai) unit dans son œuvre les formes flamandes et françaises du réalisme. Au XVIe s., Jean Boulogne (Giambologna*), né lui aussi à Douai, travaille à Anvers, laisse dans sa ville natale une terre cuite, *Samson terrassant les Philistins*, qui n'est pas sans inexpérience, et va s'établir à Florence.

L'art des Flandres et du Hainaut français conserve son caractère régional jusqu'au XVIIe s. La forte autorité de Rubens remporte alors sur les traditions. L'un de ses élèves, Jakob Van Oost (1637-1713), de Bruges, s'installe en 1668 à Lille : il y restera quarante ans. Jean de Reyn (1610-1678), de Dunkerque, se fait disciple de Van Dyck*. Portraitiste et graveur, Wallerant Vailland (1623-1677), de Lille, reste sous l'influence de Rubens, que trahissent aussi les tableaux de fleurs de Baptiste Monnoyer (1634-1699), autre Lillois. Arnould de Vuez (1644-1720), de Saint-Omer, disciple de Le Brun*, se fixe à Lille, comme le feront, venant de Valenciennes, ces anecdotiers que sont les neveu et petit-neveu de Watteau*, Louis (1731-1798) et François (1758-1823). Les deux Van Blarenberghe, peintres de

batailles, Jacques Guillaume († 1742) et Louis Nicolas (1716-1794), descendent de Adam Frans Van der Meulen (1632-1690). Peintre de genre gracieux et mesuré, Louis Léopold Boilly (1761-1845), natif de La Bassée, fait toute sa carrière à Paris. Enfin, les délicats paysages de l'ami de Corot, Constant Dutilleux (1807-1865), de Douai, les portraits méticuleux de Jean-Baptiste Wicar (1762-1834), de Lille, dénotent par divers endroits la persistance d'un sentiment assez particulier pour caractériser une école.

G. J.

▶ *Artois.*

Flaubert (Gustave)

Romancier français (Rouen 1821 - Croisset, près de Rouen, 1880).

Gustave Flaubert naît à Rouen, le 12 décembre 1821, à l'hôtel-Dieu. Son père en est le chirurgien en chef et dirige aussi l'école de médecine de la ville. Un frère, Achille, de treize ans plus âgé, et une sœur, Caroline, plus jeune de trois ans, composent cette famille unie et heureuse. Les Flaubert sont prospères, grâce à l'activité du père, l'un des grands médecins de son temps. Gustave a tracé son portrait dans *Madame Bovary*, sous les traits du docteur Larivière. Ils sont dans l'opposition au régime : libéraux, anticléricaux, ils représentent dans le milieu bourgeois rouennais une indépendance d'esprit et une ouverture de cœur assez rares. Mme Flaubert est normande, de Pont-l'Évêque, où Flaubert situera *Un cœur simple* ; le docteur est champenois, de Nogent-sur-Seine, qui sera la patrie de Frédéric Moreau, le héros de *l'Éducation sentimentale.* Jusqu'à son premier grand voyage, aux Pyrénées et en Corse (1840), Flaubert n'aura comme horizon que la Normandie et la Champagne, avec quelques séjours à Paris.

« J'avais d'abord voulu faire un roman intime, où le scepticisme serait poussé jusqu'aux dernières bornes du désespoir... »
(Mémoires d'un fou.)

En 1831-32, Flaubert entre au collège royal de Rouen dans la classe de huitième, comme pensionnaire. Les années de collège seront atroces pour ce jeune garçon habitué à vivre dans une famille particulièrement affectueuse et où les échanges d'idées étaient remarquablement libres. Il a raconté ses souffrances de collégien dans ses *Mémoires d'un fou*, sa révolte contre la vie réglée de l'internat, l'enseignement traditionnel et morne, sauf celui du cher Gourgaud, professeur de cinquième, pour qui Flaubert écrira ses premières *narrations*, et d'Adolphe Chéruel, qui lui donnera le goût de l'histoire. Aussi, loin des lectures classiques qu'on lui impose, il se plonge dans la littérature romantique de son temps : Victor Hugo et Alexandre Dumas, Balzac et Edgar Quinet, George Sand et J.-J. Rousseau, pour découvrir vers la fin de ses années d'études Rabelais, Montaigne, deux auteurs qui resteront parmi ses favoris, et le marquis de Sade, dont l'influence est considérable sur sa pensée et sur son œuvre. Au dortoir, il couchait avec un poignard sous son oreiller, il rêvait de liberté, de justice, de gloire et surtout d'amour. La révolte du jeune Flaubert se manifeste à l'automne 1839 par une campagne vigoureuse contre le censeur du collège : Flaubert est renvoyé dans ses foyers, ainsi que ses meilleurs amis. Il prépare seul son baccalauréat, qu'il obtiendra en août 1840. Durant ses années de collège, Flaubert écrit énormément : des contes et un drame historiques (*Loÿs XI*, 1838) ; des contes philosophiques, comme *Passion et vertu* (1837), où l'héroïne tue par amour son mari et ses enfants et finit par s'empoisonner ; des contes fantastiques comme *Rêve d'enfer* (1837) ; une « physiologie » intitulée *Une leçon d'histoire naturelle : genre commis*, qui annonce déjà, toutes proportions gardées, *Bouvard et Pécuchet* ; un « vieux mystère », *Smarh* (1839), où est en germe la *Tentation de saint Antoine*. Cette production culmine avec une grande œuvre autobiographique : les *Mémoires d'un fou* (1838).

« Ce fut comme une apparition... »
(L'Éducation sentimentale.)

Les Flaubert passaient souvent le mois d'août à Trouville, où le docteur possédait des terres. En août 1836, ils firent la connaissance du ménage Schlésinger. Maurice publiait à Paris une importante revue musicale, et Élisa, une femme de trente ans qui vivait avec lui avant de devenir son épouse, fut l'objet du premier grand amour de Flaubert, et peut-être du seul. Les *Mémoires d'un fou* décrivent longuement la première rencontre avec Élisa, qu'immortalisera, dans un autre décor, celui de la *Ville-de-Montereau*, *l'Éducation sentimentale*. Flaubert retrouvera plus tard, à Paris, vers 1842, ses amis Schlésinger. Amant, ou non, d'Élisa, il s'éloignera d'elle, mais restera toujours fidèle à leur souvenir : « J'ai, dans ma jeunesse, démesurément aimé. Chacun de nous a dans le cœur une chambre royale ; je l'ai murée, mais elle n'est pas détruite. » (Lettre à Amélie Bosquet, nov. ou déc. 1859.)

Être la matière

Après son succès au baccalauréat, les parents de Flaubert lui offrent un voyage dans le midi de la France et en Corse, avec le professeur Jules Cloquet, l'un des plus brillants élèves du docteur Flaubert. Ce premier voyage apporte à Flaubert des expériences très importantes : d'abord sa première « extase panthéiste ». Un jour de soleil, à midi, le long de la plage d'Aléria, en Corse, il a le sentiment de se fondre dans la nature : « On se pénètre de rayons, d'air pur, de pensées suaves et intraduisibles ; tout en vous palpite de joie et bat des ailes avec les éléments, on s'y attache, on respire avec eux, l'essence de la nature animée semble passée en vous en un hymen exquis... » *(Notes de voyages.)* D'autres expériences semblables se produiront en 1842, à Trouville, en 1847, à Belle-Île-en-Mer, et fonderont la conception de la place de l'homme dans l'univers que Flaubert exposera dans ses romans, et le plus nettement dans la conclusion de *la Tentation de saint Antoine* (1874). La « tentation » panthéiste, si forte chez tous les grands romantiques, a orienté toute l'œuvre de Flaubert.

La seconde expérience n'est guère moins importante. À son retour de Corse, à Marseille, Flaubert est descendu à l'hôtel Richelieu, tenu par les dames Foucaud de Langlade. La plus jeune, Eulalie, a une trentaine d'années et paraît avoir beaucoup ressemblé physiquement à la chère Élisa Schlésinger. Elle vient, le soir, retrouver le jeune voyageur dans sa chambre et lui révèle les « délices » de la volupté. Eulalie et Gustave échangeront quelques lettres — celles de Gustave sont perdues —, puis ce sera l'oubli. Mais chaque fois que Flaubert passera par Marseille, il ira faire un pèlerinage à ce qui fut l'hôtel Richelieu.

« J'ai eu deux existences bien distinctes. Ma vie active, passionnée, émue, pleine de soubresauts opposés et de sensations multiples, a fini à vingt-deux ans. À cette époque, j'ai fait de grands progrès tout d'un coup ; et autre chose est venu. »
(À Louise Colet, 21 août 1846.)

De retour à Rouen, Flaubert a dû commencer, contre son gré, des études de droit à Paris, comme ses amis Le Poittevin, Chevalier et Hamard. De 1841 à 1843, il passe une bonne partie de l'année à Paris, apprenant par cœur le *Code civil* et les *Institutes*, tantôt reçu, tantôt refusé à ses examens, mais toujours détestant « la jolie science » du droit. Quelques joies illuminent ces années sombres : les dîners du mercredi chez les Schlésinger — qui auront lieu le jeudi dans *l'Éducation sentimentale* —, les visites aux Collier, une famille anglaise rencontrée à Trouville en 1842 et qui résidera à Paris jusqu'en 1846. Flaubert a beaucoup aimé les deux filles aînées, Gertrude et Harriet, et semble avoir un instant songé à épouser la seconde, au moment même où il retrouvait Élisa. La vie amoureuse de Flaubert, à cette époque, est aussi compliquée que le sera celle de Frédéric Moreau, le héros de *l'Éducation sentimentale.* D'autres plaisirs moins recommandables aussi : les soirées passées chez les filles, qui contribueront à ruiner la santé de Flaubert, comme celle de son ami Le Poittevin, mort en 1848, à trente-deux ans. Les lettres que Flaubert envoie à sa famille, à sa sœur surtout, sont profondément pathétiques. Il n'écrit plus. Sa dernière œuvre de jeunesse, *Novembre* (1840-1842), exprime l'angoisse du jeune homme devant le destin qui l'attend : non plus la révolte des *Mémoires d'un fou*, mais la mélancolie d'une existence irrémédiablement manquée. Le dénouement de *Novembre* est symbolique : le héros, qui ressemble à Flaubert comme un frère, mourut, « mais lentement, petit à petit, par la seule force de la pensée, sans qu'aucun organe fût atteint, comme on meurt de tristesse ».

Flaubert ne mourra pas, mais presque. Venu passer en famille les vacances de Noël 1843, il est pris d'une crise nerveuse dans le cabriolet qui l'emmène avec son frère à Trouville. Il repart pourtant pour Paris,

mais une nouvelle crise le terrasse, et il met fin aux études de droit et à toute carrière. Les médecins d'aujourd'hui s'accordent à peu près tous pour diagnostiquer l'épilepsie ; telle semble avoir été aussi l'opinion du docteur Flaubert. Jusqu'en 1849, Flaubert subira plusieurs crises par an ; elles s'espaceront ensuite pour se reproduire plus fréquemment après 1875, et il n'est pas douteux que Flaubert mourra « du haut mal ». Le grand et beau jeune homme aux longs cheveux, tant admiré des femmes, est devenu un invalide, et, pendant cinq ans, il va vivre en ermite dans la maison que son père vient d'acheter à Croisset, sur la Seine, un peu en aval de Rouen. À cette grave maladie vient s'ajouter, en 1846, la perte de deux êtres qu'il aimait entre tous : son père en janvier, sa sœur en mars, d'une fièvre puerpérale. Achille marié, vivant à l'hôtel-Dieu où il a succédé à son père, la famille Flaubert est maintenant réduite à la mère, à Gustave et à la petite fille qui vient de naître, prénommée Caroline comme sa mère, et qui, sous le nom de Commanville, puis de Franklin-Grout, publiera, après la mort de son oncle, ses œuvres inédites et sa correspondance. Une page est tournée, définitivement, dans la vie de Gustave Flaubert : « Celui qui vit maintenant et qui est moi ne fait que contempler l'autre qui est mort. » (À Louise Colet, 27 août 1846.) Le jeune romantique, qui avait cru à la liberté, à la justice, à l'amour, fait place au poète de la destinée tragique de l'homme, d'abord vécue par Flaubert, puis représentée par lui dans son œuvre.

« Il tâchait d'avoir, pour la nature, une intelligence aimante, faculté nouvelle, avec laquelle il voulait jouir du monde entier comme d'une harmonie complète. » (Première *Éducation sentimentale*.)

Flaubert a raconté cette évolution si fondamentale de sa conception du monde et de l'art dans son premier grand roman, publié après sa mort, en 1910 : *l'Éducation sentimentale*, écrite de février 1843 à janvier 1845. Il y relate les aventures de deux héros, Henry et Jules : le premier devient l'amant de sa maîtresse de pension, part avec elle pour l'Amérique, cesse de l'aimer et devient un « bourgeois » ; le second, au contraire, après une passion malheureuse pour une actrice, découvre l'essence tragique de la destinée humaine et devient un grand artiste. Flaubert a longuement développé les idées de Jules sur la vie et sur l'art dans les deux derniers chapitres du roman. L'univers, dont l'homme n'est qu'une infime partie, obéit à des lois rigoureuses ; le rôle de l'artiste est de découvrir ces lois et de représenter le monde comme il est, non comme les romantiques — et Flaubert lui-même, d'abord — avaient rêvé qu'il était. Non plus vivre, mais *représenter* la vie, tel sera désormais le but de Flaubert.

« Je voudrais enfin qu'hermaphrodite nouveau, tu me donnasses avec ton corps toutes les joies de la chair, et avec ton esprit, toutes celles de l'âme. » *(À Louise Colet, 28 sept. 1846.)*

Flaubert va connaître, quelques mois après la mort de son père et de sa sœur, la tentation la plus grave de sa « nouvelle existence ». Il devient l'amant, à la fin de juillet 1846, de la célèbre poétesse Louise Colet (1810-1876). Elle était alors, dans toute sa beauté, une Provençale blonde, comme la Laure de Pétrarque, avec des bras admirables et un tempérament de feu. Comme le montrent les lettres si belles qu'il lui envoie, Flaubert est partagé entre le grand amour qui s'offre à lui et ses nouvelles idées sur la vie et sur l'art. Louise était une romantique et une libérale convaincue ; en vers comme en prose, elle exaltait les valeurs idéales — liberté, justice, amour — et a tout fait pour convertir son amant, ou plutôt pour le faire revenir aux convictions de sa jeunesse. Le drame s'est joué en quelques mois. Dès le début de l'année 1848, après une scène dramatique dans le hall d'un hôtel parisien, Louise Colet et Gustave Flaubert constatent leurs divergences fondamentales et s'éloignent l'un de l'autre. Pendant le voyage de Flaubert en Orient (1849-1851), après d'autres liaisons malheureuses, Louise comprendra que Gustave l'avait aimée, à sa manière, comme il pouvait aimer, et leurs amours recommenceront, après un voyage de Louise à Croisset. Ce sera l'admirable correspondance sur la genèse de *Madame Bovary*, jusqu'à la deuxième rupture, en 1855, celle-là définitive. Louise Colet a beaucoup donné à Flaubert, ils se sont fait mutuellement beaucoup souffrir, comme George Sand et Alfred de Musset avant eux. Louise écrira deux romans sur Gustave, *Une histoire de soldat* (1856) et *Lui* (1860), et il n'est pas difficile de retrouver des traits de Louise Colet dans le personnage d'Emma Bovary.

« À la place de saint Antoine, c'est moi qui y suis... » *(À Louise Colet, 6 juill. 1852.)*

Après les premiers différends avec Louise Colet, Flaubert et son ami Maxime Du Camp rodent leurs bâtons et leurs souliers ferrés sur les routes de Bretagne, durant l'été de 1847, avant le grand départ pour l'Orient. Ce voyage marque une étape importante dans la carrière de Flaubert. D'abord pour une profonde expérience panthéiste, à Belle-Île-en-Mer : « À force de nous en pénétrer, d'y entrer, nous devenions nature aussi, nous sentions qu'elle gagnait sur nous et nous en avions une joie démesurée ; nous aurions voulu nous y perdre, être pris par elle ou l'emporter en nous. » Étape importante aussi parce que Flaubert, en écrivant les chapitres impairs de *Par les champs et par les grèves* — Du Camp était chargé des chapitres pairs —, s'est pour la première fois de sa vie heurté au problème de l'écriture. Auparavant, son œuvre était toute d'inspiration, les mots couraient sous sa plume ; la *Bretagne*, au contraire, lui a coûté des mois de travail : « C'est la première chose que j'aie écrite péniblement (je ne sais où cette difficulté de trouver le mot s'arrêtera ; je ne suis pas un inspiré, tant s'en faut). » (À Louise Colet, 3 avr. 1852.) Avec *Par les champs et par les grèves* commence la « grande étude du style » de Flaubert, envisagée par Jules, le héros de la première *Éducation sentimentale*, et qui distingue Flaubert à la fois d'écrivains romantiques comme Lamartine et Musset et de romanciers réalistes comme Champfleury ou Duranty.

La *Bretagne* terminée, Flaubert se met enfin à écrire la grande œuvre qu'il méditait depuis plusieurs années : *la Tentation de saint Antoine*. Il avait d'abord songé à composer un « conte oriental », intitulé *les Sept Fils du derviche*, où il aurait raconté la vie de sept frères cherchant le bonheur dans les sept voies possibles, à ses yeux : l'idée, l'amour, l'ambition, la volupté, la ruse, le bon sens et la folie. Ce conte philosophique à la manière de Voltaire, et qui aurait pu avoir pour sous-titre *Du bonheur*, se terminait par l'échec des sept frères : « As-tu trouvé ? — Non. » Flaubert s'était documenté du mieux qu'il avait pu, lisant pêle-mêle le *Voyage en Perse* de Chardin, *Śākuntalā* de Kālidāsa, l'*Introduction à l'étude du bouddhisme hindou* d'Eugène Burnouf, l'*Historia orientalis* de Hottinger, etc. Ces lectures lui avaient prouvé son ignorance et la nécessité de situer de façon plus précise dans le temps et l'espace le cadre de son roman. Les religions qu'il connaissait le mieux étaient la mythologie païenne et le christianisme ; il s'était même senti des velléités de conversion en 1840, ainsi que le montrent les *Souvenirs, notes et pensées intimes*, expérience qui se retrouvera dans *Madame Bovary*, par exemple. C'est pourquoi il s'était décidé pour la figure de saint Antoine, située à la charnière du monde antique et du monde chrétien. Après de nouvelles recherches, il se met à l'œuvre en mai 1848 et lit à ses deux meilleurs amis Louis Bouilhet et Maxime Du Camp, en septembre 1849, le long manuscrit de la première version de *la Tentation de saint Antoine*. Leur jugement fut défavorable, et ce n'est que bien plus tard, en 1874, que Flaubert publiera cette œuvre après l'avoir considérablement remaniée.

La première *Tentation* commence par un long monologue de saint Antoine, en proie à des doutes religieux. Apparaissent successivement les sept Péchés capitaux, la Logique, les Hérésies chrétiennes, Simon le Mage et Hélène, Apollonius de Thyane, les Vertus théologales, le diable, les monstres, la reine de Saba, le sphinx et la Chimère, la Mort, la Luxure, les dieux..., et le « mystère » se termine sur le rire du diable, qui s'éloigne. Flaubert avait tenté, dans cette œuvre que la postérité a réhabilitée, une immense fresque des religions, exprimant sous leurs formes diverses la même soif d'absolu. « Bible de l'humanité » ne débouchant pas, comme celle de Michelet (1864), sur l'avenir, sur les religions de la lumière, mais réduisant au rêve et à l'hallucination toutes les constructions religieuses de l'homme. La hantise la plus profonde peut-être de Flaubert s'y fait jour dans cette phrase du diable à saint Antoine : « Si tout cela n'était que dérision enfin, qu'il n'y eût que néant. » Véritable testament de Flaubert que la première *Tentation de saint Antoine*, exposition passionnée du plus grand des sentiments humains, la religion, avec sa conclusion désespérée sur le rire du diable. Saint Antoine n'est que le premier de ces personnages flaubertiens qui découvrent peu à peu le néant de la vie.

« L'Orient ne sera bientôt plus que dans le soleil. » ***(À Louis Bouilhet, 19 déc. 1850.)***

En octobre 1849, Maxime Du Camp et Gustave Flaubert entreprennent une longue randonnée en Orient qui les mènera en Égypte — y compris la Haute-Égypte —, au Liban, en Palestine, en Syrie, à Constantinople, en Grèce et en Italie. Ils seront de retour en France au début de l'été 1851. Flaubert et son ami suivaient ainsi les pas de bien des écrivains romantiques, Chateaubriand, Byron, Lamartine, Nerval... Ce voyage est une étape importante de la vie et de l'œuvre de Flaubert. Il retrouve le soleil du Midi, qu'il a toujours tant aimé, « cette vieille Méditerranée », la mer chérie entre toutes ; la nature orientale ne le surprend pas : « Peu d'étonnement de la nature, comme paysage et comme ciel. » En revanche, il n'avait jamais imaginé les civilisations orientales : « Étonnement énorme des villes et des hommes. » (À Louis Bouilhet, 1er déc. 1849.) Cette « trouvaille » de la vie orientale aura des conséquences majeures pour l'œuvre future de Flaubert, car il partage avec nombre de ses contemporains la conviction que l'Orient est immuable : « Le vieil Orient, lequel est toujours jeune, parce que là rien ne change. La Bible est ici une peinture de mœurs contemporaines. » (Au docteur Cloquet, 15 janv. 1850.) C'est la révélation des mœurs orientales qui poussera Flaubert à écrire *Salammbô* et *Hérodias* ; et, s'il choisit de situer ses œuvres dans l'Antiquité orientale plutôt que dans l'Orient actuel, c'est qu'à ses yeux, si l'Orient n'a pas changé depuis des millénaires, il est en train de disparaître, de « s'européaniser » : à Constantinople, Flaubert assiste à une représentation de *Lucie de Lammermoor !* Les romans orientaux de Flaubert sont un effort pour « perpétuer » l'Orient en décadence : il a même songé à écrire un roman sur ce thème, *Harel-Bey.*

Après Constantinople, Flaubert et Du Camp visitent la Grèce, chantée par Chateaubriand et qui avait tant déçu Lamartine, et si peu intéressé Nerval, pourtant « l'un des fils de la Grèce ». Quinze ans avant Renan, Flaubert a reconnu le « miracle grec ». En Italie aussi, à Naples, à Paestum, ce seront les monuments de la Grèce antique qui provoqueront le plus son enthousiasme. À partir d'Athènes, les deux amis voyagent d'autre manière qu'en Orient ; les mœurs les intéressent peu, ou point ; les musées, au contraire, les fascinent. Les notes de Flaubert en Italie se réduisent presque à des descriptions de monuments, de statues et de tableaux. La première partie du voyage avait révélé à Flaubert l'« humanité » orientale ; la seconde lui apporte une grande leçon d'art. Du Camp, qui avait fréquenté les ateliers de peintre et qui a été l'un des pionniers de la photographie, lui a servi de guide en ce domaine. L'étude des temples égyptiens et grecs, celle des tableaux italiens contribueront à l'élaboration par Flaubert d'une nouvelle technique du roman ; souvent, par la suite, il comparera le romancier au peintre, *ut pictura poesis*, et utilisera les termes de *premier* et de *second plan*, d'*arrière-plan* ou de *perspective.* Le procédé du style indirect libre, auquel Flaubert donnera tant d'importance, vient du désir de Flaubert de reléguer au « second plan » certains développements nécessaires mais non essentiels. Descriptions et dialogues formeront les « premiers plans » de ses romans, et le récit proprement dit, très souvent, l'arrière-plan.

Flaubert a connu d'autres expériences importantes durant ses deux années de voyage en Orient : les pyramides, la danse de Koutchouk-Hânem en Haute-Égypte et la nuit passée auprès d'elle, la traversée du désert, les paysages du Liban et de la Syrie, Constantinople, Athènes, Naples, Venise : « Ah ! oui, en ai-je laissé partout, de mon cœur. Mais ici [Venise] j'en laisserai un grand morceau. » (À Du Camp, 30 mai 1851.) L'homme qui revient à Croisset en juin 1851, et dont le front dégarni et les manières brutales choquent Mme Flaubert, retrouvée à Rome, a accumulé impressions, expériences, documents. Déjà, il a songé à son œuvre future et hésite entre trois sujets : *Une nuit de don Juan*, *Anubis* ou la fille qui veut se faire aimer par le dieu, et « mon *roman flamand* de la jeune fille qui meurt vierge et mystique... dans une petite ville de province... » (à Louis Bouilhet, 14 nov. 1850). Il n'écrira aucune de ces œuvres, mais *Salammbô* doit beaucoup au conte égyptien d'*Anubis*, et *Madame Bovary* au *roman flamand*, et d'abord le nom de l'héroïne ; quand il s'écrie, devant la seconde cataracte du Nil : « J'ai trouvé !... je l'appellerai Emma Bovary » (Du Camp, *Souvenirs littéraires*), c'est au *roman flamand* qu'il fait allusion.

« Madame Bovary, c'est moi. » ***(Dit par Flaubert à Amélie Bosquet, d'après E. de Launay.)***

De retour en France, les deux amis se mettent au travail. Du Camp se lance dans le monde littéraire, devient l'un des directeurs de la *Revue de Paris*, publie énormément et ravit à Mérimée sa maîtresse, l'influente Valentine Delessert : « À nous deux, Paris ! » Flaubert, lui, hésite : reprendre *Saint Antoine*, approfondir l'un des trois sujets médités en Orient, trouver d'autres sujets. C'est alors qu'il apprend l'histoire de l'officier de santé Eugène Delamare et de sa femme Delphine, morts en 1848 et 1849. Il ne faudrait pas voir dans *Madame Bovary* une « tranche de vie », pour employer l'expression des naturalistes. Bien d'autres documents que les récits faits à Flaubert sur les Delamare ont servi pour créer la destinée de Charles et d'Emma Bovary : les malheurs de Louise Pradier, femme séparée du grand sculpteur et maîtresse de Flaubert, les amours romantiques de Louise Colet, les souvenirs des randonnées avec son père dans les villages normands, et surtout sa propre adolescence, sa propre expérience de la vie et de l'amour avant la grande crise de 1843-1845. Emma n'est pas Delphine, ni Charles, Eugène, ni même Yonville-l'Abbaye, le village de Ry, près de Rouen, encore que Flaubert se soit inspiré d'eux : personnages et lieux ont été créés par l'artiste à partir de la réalité, ou plutôt d'un ensemble de réalités, et sont devenus des types. La méthode de Flaubert, déjà esquissée dans la première *Éducation sentimentale*, consiste à trouver un sujet en rapport profond avec lui-même, puis à se documenter auprès de ses amis ou dans les livres afin de généraliser, enfin de se mettre dans la peau du personnage, au point d'être lui-même incommodé par l'arsenic dont meurt la pauvre Emma : « Ma pauvre Bovary sans doute souffre et pleure à cet instant dans vingt villages de France à la fois, à cette heure même. » (À Louise Colet, 14 août 1853.) Flaubert n'a jamais écrit d'œuvre autobiographique après les *Mémoires d'un fou*, mais aucun de ses grands romans n'est impersonnel, puisqu'ils sont tous fondés sur son expérience et sa conception du monde. *Madame Bovary* n'est pas une satire du romantisme par un homme qui en serait revenu, mais la preuve de l'échec inévitable de la quête romantique, comme de toute quête humaine du bonheur et de l'amour. Aussi le seul personnage sympathique du roman, avec le petit Justin et le docteur Larivière, est-il l'héroïne elle-même, car elle possède l'aspiration : « C'est par là que nous valons quelque chose, l'aspiration. Une âme se mesure à la dimension de son désir. » (À Louise Colet, 21-22 mai 1853.) Les autres, Charles, Homais, le curé Bournisien, Rodolphe, Léon sont des comparses. Peu importe qu'ils réussissent ou non dans la vie, leur destin n'intéresse pas Flaubert et il se montre féroce envers eux. Seul le cas d'Emma le passionne, car il a vécu, lui aussi, cette recherche de l'absolu par l'amour. Elle se suicide après une lutte acharnée, vrai don Quichotte de l'amour ; c'est là ce qui fait sa grandeur et l'élève au niveau de la tragédie. Seul, Baudelaire a bien compris le sens du roman et le profond rapport qui l'unit à son créateur.

Les critiques et les lecteurs de *Madame Bovary* jugèrent cette œuvre si originale de manière très différente. Le pouvoir l'accusera d'immoralité, et Flaubert passera en jugement en 1857. Plus heureux que Baudelaire quelques mois plus tard, il sera acquitté, et bénéficiera d'un beau succès de scandale. Sainte-Beuve, suivi par bien des lecteurs, est surtout frappé par l'impitoyable analyse ; « Anatomistes et physiologistes, je vous retrouve partout ! », et l'on fera la caricature de Flaubert, un scalpel à la main, comme ses chirurgiens de père et de frère. Habitué aux grandes émotions romantiques ou à une littérature clairement moralisatrice, le public a été surpris par la retenue de l'auteur, en apparence absent de son œuvre, racontant froidement l'atroce destinée d'Emma. En apparence seulement, car Flaubert intervient constamment dans son roman, de façon subtile, mais efficace, par la manière dont il présente ses personnages. À mesure que l'intrigue se déroule, l'héroïne prend des proportions de plus en plus grandes, pour atteindre au sublime dans l'admirable scène de la mort. L'« aspiration » d'Emma vers l'amour, qui ne se dément jamais, prit une forme mystique, et c'est au crucifix que lui offrit le prêtre qu'alla « le plus grand baiser d'amour qu'elle eût jamais donné ». Nous sommes loin de l'adolescente ignorante et ridicule qui lisait Walter Scott au couvent. Inversement, Flaubert s'acharne contre les autres personnages du roman, comme le montrent, à la fin de l'œuvre, les scènes pénibles où Homais et le curé Bournisien font la paix autour d'un fromage, et Rodolphe et Charles devant

un verre de bière. Jamais sa satire de la société bourgeoise ne sera aussi violente, aussi acre, que dans *Madame Bovary*. Là est peut-être la cause du succès si durable de ce roman : dans l'alliance de l'émotion et de la satire, de la tragédie d'une âme et de la farce bourgeoise.

« Dans mon roman carthaginois je veux faire quelque chose pourpre. » *(Goncourt*, Journal, *17 mars 1861.)*

Après la rupture avec Louise Colet et le succès de *Madame Bovary*, Flaubert décide de passer la moitié de l'année à Paris. Il loue un appartement faubourg du Temple, qu'il échangera après 1870 pour un autre rue Murillo. L'« ermite de Croisset » se civilise, s'achète un habit de soirée et des paires de gants, car il a la main petite et en est fier. Il sort souvent, chez la princesse Mathilde, le prince Jérôme, Jeanne de Tourbey ; il se rend aux dîners Magny, à partir de 1862, où il retrouve Sainte-Beuve, Taine, Renan, les Goncourt, le docteur Robin... Vie bourgeoise et mondaine qui contrebalance les soirées chez la « Présidente », Apollonie Sabatier, les virées avec les actrices, Béatrice Person et Suzanne Lagier, et, toujours, les filles. Saint Antoine se fait Paphnuce (Anatole France, *Thaïs*). Les séjours à Croisset sont eux-mêmes embellis par la présence de Juliet Herbert, la gouvernante anglaise de Caroline ; mais c'est là l'un des mystères de la vie de Flaubert.

Son roman contemporain terminé, Flaubert se tourne sans hésiter vers un sujet tout différent. *Salammbô* (1862) évoque Carthage au IVe s. av. J.-C., au bord de la décadence qui mènera à sa ruine. Le sujet avait plu à Flaubert parce que cette époque mal connue de l'histoire de Carthage lui permettait de donner libre cours à son imagination créatrice, parce qu'il pouvait y utiliser sa connaissance directe de l'Orient « éternel » — et la Bible sera l'une des sources les plus importantes du roman —, surtout parce qu'il était fasciné par ce que l'on savait, ou croyait savoir, sur la religion de Carthage, fondée sur la divinisation des forces naturelles, et plus précisément du Soleil et de la Lune. Les vrais héros du roman sont les dieux, Moloch, le Soleil, et Tanit, la Lune, incarnés en Mâtho et Salammbô, en cette époque où « l'âme des Dieux, quelquefois, visitait le corps des hommes ». Les amours de Salammbô et de Mâtho sont situés par rapport au jour et à la nuit ; le roman s'ouvre au lever du Soleil et se termine sur la mort de Mâtho au moment où « le Soleil s'abaissait derrière les flots ; ses rayons arrivaient comme de longues flèches sur le cœur tout rouge [de Mâtho]. L'astre s'enfonçait dans la mer à mesure que les battements diminuaient ; à la dernière palpitation, il disparut. » Ce roman historique est donc aussi une enquête sur les religions de l'Antiquité ; surtout, « roman de la lumière », il est profondément lié aux « extases panthéistes » de Flaubert.

Un aspect de *Salammbô* a beaucoup scandalisé la critique, à commencer par Sainte-Beuve. Les scènes d'horreur prédominent dans le roman : crucifixion d'hommes et d'animaux, maladies épouvantables, carnages, et cette scène atroce où les Carthaginois jettent leurs petits enfants dans le ventre brûlant de Moloch, que Flaubert appelait plaisamment « la grillade des moutards ». C'est là l'expression du réel sadisme de Flaubert, Sainte-Beuve ne s'y est pas trompé. Il y a chez lui un goût profond pour la contemplation des souffrances humaines, liée, comme chez Sade, au désir d'épouvanter et de choquer. Certains critiques se sont efforcés de donner de Gustave Flaubert une image édulcorée, insistant sur sa tendresse pour sa mère, sur ses amitiés, sa gentillesse. Tout cela est vrai, mais il y a chez Flaubert aussi une cruauté innée, renforcée sans doute par ses réflexions amères sur la lamentable destinée humaine, et par la subordination chez lui de l'homme à l'artiste. Flaubert trouvait très vraie, non sans complaisance, cette phrase de sa mère : « Gustave, la rage des phrases t'a desséché le cœur. »

Flaubert avait d'abord pensé écrire *Salammbô* avec ses souvenirs d'Orient et de fortes lectures en bibliothèque. Au moment de la rédaction, en abordant la grande description de Carthage qui ouvre le livre, il s'est rendu compte que, s'il pouvait recréer les personnages du roman, il lui était impossible d'imaginer les paysages. Il reprit donc, pour la dernière fois de sa vie, le chemin de la Méditerranée, et passa trois mois en Algérie et en Tunisie. Ce besoin de *voir* avant de décrire est fondamental chez Flaubert. L'imagination ne peut s'exercer que sur du *vu* et du *vécu*. Tous ses romans seront situés dans des lieux qu'il connaît, à l'exception du voyage en Amérique de la première *Éducation sentimentale*, et Flaubert précise bien qu'il n'y est jamais allé : « Je ne sais que par le rêve... » Tantôt il choisit son sujet et se rend sur les lieux, comme pour *Salammbô* ou *Bouvard et Pécuchet*, tantôt il situe l'action dans des lieux déjà connus, comme pour *Madame Bovary*, *l'Éducation sentimentale*, *Un cœur simple* ou *Hérodias*. Jamais il ne décrira ce qu'il n'a pas vu de ses yeux, car il lui faut se souvenir, et, pour plus de sûreté, il utilise les nombreuses notes prises en route. Les notes de Flaubert, qui remplissent une vingtaine de carnets conservés à la bibliothèque historique de la Ville de Paris, sont d'une extrême importance pour l'étude de la création artistique de Flaubert.

« Un jeune homme de dix-huit ans, à longs cheveux... »

Après avoir « ressuscité » Carthage, Flaubert cherche un nouveau sujet. Il hésite entre les « deux bonshommes » qui deviendront quinze ans plus tard Bouvard et Pécuchet, un roman sur la décadence de l'Orient, *Harel-Bey*, peut-être aussi *la Spirale*, à laquelle il avait déjà songé en 1853, « ce roman métaphysique et à apparitions » (à Louise Colet, 31 mars 1853), où le héros oscille entre le rêve et la vie et où les crises nerveuses de Flaubert, ses hallucinations surtout, auraient joué un rôle fondamental. Finalement, Flaubert se décide pour un roman de mœurs contemporaines, dont il ne trouve le titre qu'au dernier moment : *l'Éducation sentimentale*. Flaubert s'était lié avec George Sand vers 1862 ; leur correspondance aide à connaître la genèse de *l'Éducation sentimentale*, d'autant plus qu'ils étaient en profond désaccord dans leurs points de vue sur la vie et sur l'art. Au romantisme un peu assagi, mais toujours agressif, de George Sand, à son but d'émouvoir le lecteur et de réformer la société, Flaubert oppose un credo tout différent : « Je crois que le grand art est scientifique et impersonnel. » (À George Sand, 15-16 déc. 1866.) « L'artiste doit être dans son œuvre comme Dieu dans la création, inutile et tout-puissant. » (À Mlle Leroyer de Chantepie, 18 mars 1857.) Formules souvent mal interprétées, car Flaubert ne veut nullement dire que l'artiste doit être étranger au destin de ses héros, mais bien qu'il soit fidèle, dans sa représentation, à la vérité qu'il a reconnue. George Sand voit la vie « en rose », Balzac « en noir » ; Flaubert veut la voir comme elle est, d'où le caractère « scientifique » de son œuvre. Mais le but ultime n'est pas la vérité scientifique, car elle est incomplète. La représentation de la réalité par l'art doit aussi être belle, sinon elle n'est pas réellement vraie. Beauté et vérité sont des critères réciproques, mais la beauté l'emporte : « Guy [de Maupassant] m'a envoyé *mon* renseignement botanique : *j'avais raison !...* Je tiens mon renseignement du professeur de botanique du Jardin des plantes ; et *j'avais raison* parce que l'esthétique est le Vrai, et qu'à un certain degré intellectuel (quand on a de la méthode) on ne se trompe pas. » (À Caroline, 2 mai 1880.) Une phrase ne peut être belle que si elle est vraie, et ne peut être vraie si elle n'est belle. L'idéalisme de George Sand diffère autant de la doctrine de Flaubert que le réalisme de Champfleury et de Duranty.

L'Éducation sentimentale porte pour sous-titre : *Histoire d'un jeune homme*. Un jeune homme comme les autres, représentant la génération de Flaubert, car le besoin de vérité de Flaubert lui interdisait de choisir des héros différents de lui. Emma Bovary, Frédéric Moreau, Bouvard et Pécuchet auront tous le même âge que lui et vivront dans des lieux qu'il a connus. Dans *l'Éducation*, Flaubert a voulu établir le bilan de sa génération, faire une étude rétrospective de son échec évident en 1848. Comme son porte-parole du moment, Deslauriers, il préconise une politique fondée sur les lois de l'économie, une *science politique*, alors que ses contemporains rêvaient d'utopies ou laissaient la société aller à vau-l'eau. Que Flaubert ait été flatté d'être invité à Compiègne, ou de figurer parmi les intimes de la princesse Mathilde, importe peu. Il était parfaitement sensible aux erreurs du second Empire, autoritaire ou libéral, et ne voyait de solution que dans un gouvernement de « mandarins », nous dirions de technocrates. Cette foi un peu simpliste en la science, il la partage avec nombre de ses contemporains, Renan, Taine, par exemple. *L'Éducation sentimentale* est donc un roman « engagé », à sa manière, et Flaubert va jusqu'à penser, avec quelque naïveté, que, si on l'avait mieux lu, le drame de 1870 eût pu être évité.

L'Éducation sentimentale n'est pas seulement le bilan négatif d'une génération de « fruits secs » ; elle est aussi une réévaluation d'autres valeurs, et en particulier de l'amour. Les deux thèmes principaux du roman sont incarnés par les deux héros, Frédéric Moreau et Deslauriers : « Et ils résumèrent leur vie. Ils l'avaient manquée tous les deux, celui qui avait rêvé l'amour, celui qui avait rêvé le pouvoir. » Pour



C'est une tête de mort, avec une couronne de roses. Elle domine un torse de femme d'une blancheur nacrée. Illustration pour la Tentation de saint Antoine. Lithographie par Odilon Redon. 1888. (B. N., Paris.)

l'ambitieux, le coup d'État de 1851 marquait un point final évident ; pour l'amoureux, le problème est plus complexe. Les premiers scénarios, publiés par Marie-Jeanne Durry, révèlent l'origine biographique de l'intrigue : « Mme Sch[lésinger], M. Sch[lésinger], moi. » Mais le lecteur ne doit pas s'y tromper : il ne s'agit que du point de départ du roman. Flaubert commence toujours par utiliser les « documents Flaubert », avant de généraliser pour créer des types, et par se mettre à la place du héros. Dans les premiers scénarios du roman, Frédéric devient l'amant de Mme Moreau, premier nom de Mme Arnoux. Puis il juge « plus fort » de rendre leurs amours platoniques, parce que Frédéric est un raté et que son échec doit être aussi total que celui des autres personnages du roman, peut-être aussi parce qu'ainsi Frédéric pourra au moins garder de Mme Arnoux un souvenir vivifié par le désir, ce qui permet l'admirable avant-dernière scène du roman. Flaubert avait lui-même expérimenté cette méthode, auprès des filles par exemple, en Égypte : « J'ai résisté, exprès, par parti pris, afin de garder la mélancolie de ce tableau et faire qu'il restât plus profondément en moi. » (À Louis Bouilhet, 13 mars 1850.) Frédéric atteint ainsi à une sorte de grandeur, limitée, grâce à la persistance de son désir pour Mme Arnoux. Le roman se termine d'ailleurs par l'évocation de la première aventure d'amour de Frédéric et de Deslauriers, une visite chez la Turque, la maison close de Nogent, qui débouche sur une fuite éperdue devant la réalisation du désir. Tout le roman est fondé sur cette dialectique du désir, d'abord vécue par Flaubert.

Analyse spectrale d'une génération, « physiologie » de l'amour dans le sens balzacien du terme, *l'Éducation sentimentale* est avant tout un roman satirique. Si l'auteur intervient peu, sauf par des maximes générales qui expriment les lois de la vie, sa présence se fait constamment sentir au niveau de la phrase, du mot, et même de la ponctuation : « Il [Frédéric] se demanda, sérieusement, s'il serait un grand peintre ou un grand poète ; et il se décida pour la peinture, car les exigences de ce métier le rapprocheraient de Mme Arnoux. » Certains critiques ont voulu voir dans *l'Éducation* un grand roman d'amour ; il s'agit bien plutôt d'une critique vigoureuse et presque désespérée de la jeunesse française née autour de 1820. Flaubert y a utilisé ses propres souvenirs, mais aussi ceux de ses amis, comme Maxime Du Camp, dont la liaison avec Valentine Delessert, « la vieille », inspirera l'épisode Dambreuse, sans parler d'une documentation très abondante provenant surtout des journaux de l'époque. Rien, ou presque, ne se passe dans le roman, parce que la génération de 1820 a été impuissante à agir. Le hasard est maître de leurs destins, et les personnages se rencontrent, se perdent et se retrouvent au gré de la fortune. *Madame Bovary* était le roman tragique de la « fatalité » ; *l'Éducation* est le roman, souvent comique, du hasard.

Le roman n'eut aucun succès, ce dont Flaubert fut profondément ulcéré. Le message politique fut incompris ; de toute façon, l'Empire disparut l'année suivante. Quant à la nouveauté de la technique, elle ne fut guère appréciée alors : les romans *devaient* avoir une intrigue, avec un commencement, un nœud et une fin, autant que possible heureuse. *L'Éducation sentimentale* ne « faisait pas la pyramide », comme Flaubert le dit à Henry Céard, ce qui le vouait à l'échec. Antiroman, c'est lui, au XXe s., qui ranimera la gloire de Flaubert.

L'œuvre contient bien d'autres richesses : d'admirables paysages, comme les scènes de Saint-Cloud ou de Fontainebleau, où se retrouvent, adaptées aux personnages, les « extases panthéistes » de Flaubert ; les descriptions de la révolution de 1848, qui mêlent l'horrible au ridicule et au sublime, comme la prise du Louvre, l'assassinat commis par le père Roque ou celui de Dussardier par Sénécal. Marcel Proust admirait particulièrement le « blanc » qui sépare le meurtre de Dussardier du début du chapitre suivant : « Il voyagea. Il connut la mélancolie des paquebots... » *Madame Bovary* est d'un accès plus facile pour les amateurs de romans, même s'ils ont été formés à l'école d'Octave Feuillet. *L'Éducation sentimentale* est une œuvre bien plus secrète, bien plus complexe, toute en demi-teintes, comme l'exigeait le thème du roman ; manquant d'« aspiration » profonde, les héros s'enlisent, plutôt qu'ils ne se noient, dans cette époque terne et grise qui a manqué sa chance en 1848. Non que Flaubert ait été quarante-huitard ! Mais nul plus que lui n'a été sensible à la décadence de son temps par rapport aux grandes civilisations du passé : bataille des Thermopyles, triomphes romains... À ses yeux, le XIXe s. est une période de transition, en cela comparable aux temps où il a situé ses romans historiques : Carthage avant les guerres puniques, naissance du christianisme. Transition, mais qui débouchera sur quel avenir : paganisme, christianisme, « muflisme » ? Flaubert hésite entre le pessimisme le plus total et un espoir très limité. Il ne donnait guère de chances de survie à la civilisation occidentale, comme il avait dressé le constat d'agonie du monde oriental. Toute conception tragique du monde est au fond a-historique, et telle était celle de Flaubert, comme, à la même époque, celle de Nietzsche.

Après la publication de *l'Éducation sentimentale*, Flaubert va se trouver plongé dans les désastres de l'Empire. Il avait prévu la défaite, mais non la Commune. Le lieutenant élu de la garde nationale, qui d'ailleurs n'a pas fait le coup de feu, attaquera vigoureusement les destructions culturelles des communards, comme Taine, Renan et tant d'autres. Après 1871, Flaubert semble s'être intéressé de moins en moins à la politique, sinon pour s'esclaffer devant les déboires de tel ou tel député, ou s'indigner devant la censure. Au fond, les espoirs technocratiques de Flaubert avaient été enterrés avec le second Empire ; la démocratie, qu'il avait en horreur, était au pouvoir. Si Flaubert a toujours défendu — et avec quelle vigueur ! — les valeurs de liberté et de justice, il n'a jamais admis celle d'égalité. Les socialismes de son temps — il ne semble pas avoir su grand-chose de Karl Marx ou de la première Internationale — lui paraissent les héritiers du christianisme, c'est-à-dire d'un égalitarisme aussi utopique que dangereux. Moins généreux que Renan, il n'acceptera jamais que Caliban joue un rôle dans l'État.

« Cet enfant est petit comme un nain, et pourtant trapu comme un Cabire, contourné, d'aspect misérable. Des cheveux blancs couvrent sa tête prodigieusement grasse... »
(La Tentation de saint Antoine.)

En 1869, quelques mois après la publication de *l'Éducation sentimentale*, Flaubert perd son meilleur ami, depuis la mort d'Alfred Le Poittevin ; Louis Bouilhet, bon poète et bon dramaturge, son *alter ego*, à qui il consacrera le seul texte de critique littéraire qu'il ait jamais publié, la *Préface* aux *Dernières Chansons* de Louis Bouilhet (1872). D'autres morts viennent assombrir sa vie : Jules de Goncourt (1870), Maurice Schlésinger (1871), sa mère (1872). Plutôt que de se mettre à *Bouvard et Pécuchet*, il préfère terminer la révision de *la Tentation de saint Antoine*, commencée en 1856 ; car il n'y a vraiment que deux versions du « mystère » : celle de 1849, condensée en 1856, et celle de 1874. Dans la

seconde apparaît un personnage nouveau, Hilarion, la science, à la fois tout-puissant et pathétique, et le mystère ne se termine plus sur le rire du diable s'éloignant peu à peu, mais sur l'évocation de la cellule biologique : « Ô bonheur ! bonheur ! j'ai vu naître la vie, j'ai vu le mouvement commencer... Je voudrais... me diviser partout, être en tout, m'émaner avec les acteurs, me développer comme les plantes, couler comme l'eau, vibrer comme le son, briller comme la lumière, me blottir sur toutes les formes, pénétrer chaque atome, descendre jusqu'au fond de la matière, être la matière ! » Flaubert a lu Claude Bernard, fréquenté les médecins, et l'ermite est finalement vaincu par la science et reprend à son compte les extases panthéistes de son créateur. Victoire qui n'entraîne pas nécessairement le bonheur des hommes, mais qui apporte pourtant une lueur d'espoir.

« Le style théâtral me fait l'effet de l'eau de Seltz : c'est agréable au commencement, puis cela agace. »
(À Mme Roger des Genettes, 30 oct. 1873.)

Flaubert a toujours rêvé de théâtre. Adolescent, il se voyait acclamé par une foule délirante, comme l'avait été Alfred de Vigny à la première de *Chatterton* (1835). Il avait fréquenté les actrices avec son ami le dramaturge Louis Bouilhet : Suzanne Lagier, Beatrix Person, Alice Pasca, Sarah Bernhardt. Dès 1863, il avait composé une féerie, le *Château des cœurs*, avec ses amis Bouilhet et d'Osmoy, qu'il publiera seulement en 1880, après avoir tenté, sans succès, de la faire jouer. Les projets de Flaubert comprennent nombre de scénarios de pièces, dont le plus important, intitulé *le Rêve et la vie* (vers 1860), comme l'*Aurélia* de Gérard de Nerval, est très proche d'un autre projet de Flaubert, *la Spirale* (1853). Flaubert voulait y montrer l'opposition du rêve et de la vie en une succession d'épisodes et conclure, comme Baudelaire, à la supériorité du rêve. Mais c'est par amitié posthume pour Louis Bouilhet que Flaubert commence sa carrière théâtrale. Bouilhet avait laissé un manuscrit incomplet, *le Sexe faible*, que Flaubert voulait faire jouer pour procurer un peu d'argent à l'héritier de son ami, Philippe Leparfait. *Le Sexe faible* terminé et accepté, Flaubert se prend au jeu et écrit une comédie politique, *le Candidat*, satire des mœurs électorales de province. La pièce fut créée le 11 mars 1874 au théâtre du Vaudeville, et fut un four. Flaubert pouvait rejoindre les rangs des « auteurs sifflés ». Il avait espéré non la gloire, mais un succès financier, car les affaires d'Ernest Commanville, son neveu par alliance, allaient fort mal. En 1875, la ruine est consommée et entraîne celle de Flaubert et du compagnon fidèle de ses dernières années, Edmond Laporte. Les amis de Flaubert, Tourgueniev en tête, vont s'efforcer de lui trouver une position et réussiront en 1879 à lui faire accorder un poste de conservateur hors cadre à la bibliothèque Mazarine.

« ... Ce que je voudrais faire, c'est un livre sur rien, un livre sans attache extérieure, qui se tiendrait de lui-même par la force interne du style... »
(À Louise Colet, 16 janv. 1852.)

Après l'échec de ses aventures théâtrales, Flaubert n'ose pas reprendre encore le grand roman commencé en 1872, sur des scénarios antérieurs de dix ans, et dont les difficultés lui paraissent insurmontables. Désireux d'écrire et de publier vite pour remplir un peu sa bourse, il revient à un genre qu'il avait abandonné depuis longtemps, le conte. Il écrit d'abord *la Légende de saint Julien l'Hospitalier*, dont l'idée remonterait à 1846, d'après Du Camp, et au vitrail célèbre de la cathédrale de Rouen. « Cette petite bêtise moyenâgeuse », comme il l'appelait, est la seule de ses œuvres où Flaubert ait réalisé son rêve d'une œuvre ne reposant que sur le style. Sauf peut-être par l'expression d'un certain sadisme, ce chef-d'œuvre est sans rapport avec les idées ou les sentiments les plus profonds de Flaubert. Il n'en est pas de même des deux autres contes, *Un cœur simple* et *Hérodias*. Dans le premier, Flaubert narre la vie d'une « servante au grand cœur », Félicité, Normande de Pont-l'Évêque. Le destin de Félicité est d'aimer, ou plutôt de s'attacher : Polydore, Mme Aubain, Paul et Virginie, Victor, le perroquet Loulou se succèdent dans son cœur toujours épris, jusqu'à la scène finale où l'agonisante, lors de la Fête-Dieu, confond son perroquet et la colombe du Saint-Esprit. Sur un registre plus bas, la vie de Félicité fait écho à celle d'Emma Bovary : c'est la même « aspiration », et la même incompréhension de la part des autres. Mais là où Emma est tragique, Félicité, plus passive, n'est que pathétique. *Un cœur simple* eût sans doute plu à George Sand, pour qui Flaubert l'a en partie écrit mais qui meurt quelques mois avant la publication des *Trois Contes*.

Avec *Hérodias*, Flaubert revient à l'enquête sur les religions commencée avec *la Tentation de saint Antoine* et continuée avec *Salammbô*. Il tente de recréer le milieu dans lequel ont vécu saint Jean-Baptiste, « Iaokanann », Hérode-Antipas, Hérodias et Salomé, les conquérants romains, et Jésus, c'est-à-dire les origines immédiates du christianisme. Le choix de l'héroïne montre bien les intentions de Flaubert : étudier les mœurs orientales au Ier s. av. J.-C., autour de la figure d'une princesse avide de pouvoir et prête à tout. Renan appréciera beaucoup cette œuvre, plus critique, ou scientifique, que romanesque. La critique s'est efforcée de découvrir le lien qui unirait les trois contes, mais sans grand succès : le titre de Flaubert, *Trois Contes*, semble prouver qu'il n'en voyait aucun. Encouragé par son succès, Flaubert songe à écrire un autre conte, *la Bataille des Thermopyles*, mais d'abord il remet sur le chantier son dernier grand roman, « les deux cloportes », *Bouvard et Pécuchet*.

« L'histoire de ces deux bonshommes qui copient une espèce d'encyclopédie critique en farce. »
(À Mme Roger des Genettes, 19 août 1872.)

Comme Flaubert l'écrit à George Sand le 1er juillet 1872, *Bouvard et Pécuchet* est « un roman moderne faisant la contrepartie de *Saint Antoine* et qui aura la prétention d'être comique ». Le 11 février 1880, il dira à Edmond de Goncourt que sa nouvelle œuvre est « philosophique ». Flaubert a composé deux types de romans très différents : *la Tentation de saint Antoine* et *Bouvard et Pécuchet* encadrent les romans « purs et simples » que sont *Madame Bovary*, *Salammbô* et *l'Éducation sentimentale*. La technique de ces romans est très différente : les romans « purs et



Illustration pour *Bouvard et Pécuchet*, par Charles Huard. Eau-forte. (B. N., Paris.)

simples » sont fondés sur des personnages dont Flaubert raconte la destinée. Le plus souvent, il part de sa propre expérience, la généralise à l'aide d'une solide documentation et entre dans la peau de ses héros afin de leur donner la vie. Dans le cas des « romans philosophiques », la démarche est toute différente, sauf en ce qui concerne le dernier stade. Saint Antoine, Bouvard et Pécuchet assistent assez passivement à un défilé, l'un de religions, les autres de disciplines scientifiques ou autres, dont l'auteur a lui-même réglé l'ordre. De même que Flaubert parle de « l'épisode des Dieux » ou de celui des monstres, il mentionne le chapitre sur l'agriculture ou sur la médecine, l'histoire et l'archéologie, etc. L'intrigue de ces romans est donc très réduite, et la psychologie des personnages secondaire. L'essentiel est dans les idées, dans la thèse, comme pour les romans de Voltaire, que Flaubert a tant aimés.

Le sous-titre de *Bouvard et Pécuchet*, écrit Flaubert à Gertrude Collier devenue Mrs. Tennant, pourrait être « du défaut de méthode dans les sciences » (16 déc. 1879). Il veut décrire la grande tentation moderne, c'est-à-dire la science, qui lui parait jouer le même rôle au XIXe s. que la religion au IVe. Il cherche à en montrer à la fois la force et les dangers, quand ceux qui s'en occupent veulent jouer les apprentis sorciers. Bouvard et Pécuchet sont des âmes ingénues, et leurs efforts pour se tenir au courant des sciences de leur temps, voués à l'échec. Pourtant, leurs études les élèvent au-dessus des autres habitants de Chavignolles. Le moment critique de leur évolution se situe quand Flaubert les gratifie d'un don qu'il possédait lui-même au plus haut point, celui « de voir la bêtise et de ne plus la tolérer ». Lorsqu'ils renonceront à la quête de la vérité, les deux amis ne se mettront pas à copier « comme autrefois » (interpolation malheureuse de la nièce de Flaubert), mais bien le dictionnaire des idées reçues, l'album de la marquise, le sottisier patiemment recueilli. Au fond, Flaubert est très inquiet sur l'« avenir de la science », il voit trop clairement les erreurs passées, il ne partage pas les certitudes simplistes de son ami Taine. Comme la première *Tentation de saint Antoine*, *Bouvard et Pécuchet* se termine sur une note profondément pessimiste : au rire du diable fait écho le ricanement heureux des « deux bonshommes » devant la « bêtise au front de taureau », l'éternelle bêtise humaine. Toute l'œuvre de Flaubert est satirique, mais la satire semble l'emporter sur l'émotion à mesure que le romancier vieillit. Dans *Bouvard et Pécuchet*, plus de scènes grandioses ou émouvantes, comme la mort d'Emma, la dernière rencontre de Frédéric et de Mme Arnoux, la procession de la Fête-Dieu d'*Un cœur simple*. L'intrigue de *Bouvard et Pécuchet* reprend le cadre de *l'Éducation sentimentale* : le ton est bien plus férocement amer dans le dernier roman de Flaubert, comme le montrent les épisodes concernant la révolution de 1848, les velléités religieuses de leur héros ou leurs amours ridicules.

Flaubert n'a pu achever le « second volume » de son roman, c'est-à-dire la copie des « deux bonshommes ». Sa santé avait déjà été compromise en 1879 par une chute qui avait entraîné une fracture du péroné, sans parler de ses ennuis d'argent, des crises nerveuses qui reparaissent à un rythme inquiétant. Le moral était atteint lui aussi ; les amours avec Léonie Brainne, l'une des « trois anges », la fidélité de son « disciple » Guy de Maupassant et de ses autres amis ne peuvent compenser la solitude grandissante de Flaubert. Il se sent de plus en plus isolé dans un monde hostile. Il meurt d'une attaque le 8 mai 1880.

« C'est fini. Je n'ai plus qu'une dizaine de pages à écrire, mais j'ai toutes mes chutes de phrase. »
(Goncourt,* Journal*, 1862.)

L'œuvre de Flaubert a été rangée par ses contemporains dans la catégorie réaliste, malgré qu'il en ait et malgré ses efforts pour mettre en relief l'immense différence qui sépare sa quête de la beauté des « tranches de vie » de Champfleury, Duranty et des naturalistes. Il s'est toujours défendu d'avoir une « école », que la critique contemporaine lui attribuait : les Goncourt, Feydeau, Zola, les collaborateurs des *Soirées de Médan* (Huysmans, Maupassant, Céard, Hennique, Alexis). Le seul Maupassant a eu le droit de se dire son disciple, mais Flaubert n'a connu de lui que ses vers et *Boule-de-Suif*. La pensée de Flaubert se retrouve, un peu affadie et trop limitée à la technique, dans la préface de *Pierre et Jean* (1888).

Dans leur réaction contre réalisme et naturalisme, les écrivains du début du XXe s. ont attaqué l'œuvre de Flaubert et, paradoxalement, exalté sa correspondance. On a soutenu que « Flaubert écrivait mal » (Louis de Robert), et, malgré la défense de Marcel Proust, la fortune de Flaubert a connu une éclipse. De nos jours, les « nouveaux romanciers » (Alain Robbe-Grillet, Nathalie Sarraute) voient en lui leur « précurseur » ; la gloire et l'influence de Flaubert ne sont pas moins éclatantes à l'étranger.

« Je ne suis rien qu'un lézard littéraire qui se chauffe toute la journée au grand soleil du Beau. »
(À Louise Colet, 17 oct. 1846.)

Gustave Flaubert est avant tout un grand artiste. Sa recherche avide de la vérité est subordonnée à sa quête passionnée de la beauté. Nul plus que lui n'a médité les problèmes de structure, de langage qui mèneront Mallarmé, l'écrivain le plus proche de lui, au « livre ». L'admirable prose de Flaubert recrée cette vision tragique du monde qu'il avait si chèrement acquise et place son œuvre à côté de celles qu'il estimait les plus hautes : *l'Iliade* d'Homère et le théâtre de Shakespeare.

J. B.

Quelques correspondants de Flaubert

Amélie Bosquet, *institutrice, romancière et féministe normande (1815-1904). Flaubert lui fera un brin de cour dans les années 1860. Auteur de* la Normandie romanesque et merveilleuse *(1845),* Louise Meunier *(1861)...*

Louis Bouilhet, *poète et dramaturge normand (1822-1869). Condisciple de Flaubert au collège royal de Rouen, il deviendra son meilleur ami de 1846 à sa mort. Auteur de* Melaenis *(1851),* Madame de Montarcy *(1856),* Festons et astragales *(1859)...*

Ernest Chevalier, *magistrat et député (1820-1887). Il fut le meilleur ami d'enfance de Flaubert.*

Maxime Du Camp, *romancier (1822-1894). Il rencontre Flaubert en 1843 et fera avec lui les voyages de Bretagne et d'Orient. Auteur des* Forces perdues *(1867), d'ouvrages sur Paris et des* Souvenirs littéraires *(1882-83) [Acad. fr., 1880].*

Jules Duplan, *directeur d'une maison de commerce à Paris († 1870). L'un des intimes de Flaubert de 1851 à sa mort.*

Ernest Feydeau, *romancier (1821-1873). Père du dramaturge Georges Feydeau. Très lié avec Flaubert depuis 1856, il est l'auteur de* Fanny *(1858),* Daniel *(1859), etc.*

Edmond Laporte, *industriel normand. L'ami des dernières années de Flaubert.*

Alfred Le Poittevin, *poète et romancier normand (1816-1848). Passionné de métaphysique, il a exercé la plus profonde influence sur Flaubert. Sa sœur sera la mère de Guy de Maupassant.*

Marie-Sophie Leroyer de Chantepie, *romancière angevine (1800-1885). Correspondra longuement avec Flaubert, surtout sur les problèmes religieux. Ils ne se verront jamais.*

Edna Roger des Genettes *(1818-1891). Amie de Louise Colet. Retirée à Villenauxe, elle sera la confidente de Flaubert durant ses dernières années.*

E. Faguet, *Flaubert* (Hachette, 1899). / R. Descharmes, *Flaubert, sa vie, son caractère et ses idées avant 1857* (Ferroud, 1909). / R. Descharmes et R. Dumesnil, *Autour de Flaubert* (Mercure de France, 1912). / A. Thibaudet, *Gustave Flaubert* (Plon et Nourrit, 1922 ; nouv. éd., Gallimard, 1965). / E. Gérard-Gailly, *Flaubert et « les fantômes de Trouville »* (Renaissance du livre, 1930). / L. Demorest, *l'Expression figurée et symbolique dans l'œuvre de Flaubert* (Conard, 1931). / R. Dumesnil, *Gustave Flaubert* (Desclée De Brouwer, 1932). / G. Leleu, *« Madame Bovary ». Ébauches et fragments inédits* (Conard, 1936). / J. Pommier et G. Leleu, *« Madame Bovary », esquisses, scénarios et plans inédits* (Corti, 1949). / M.-J. Durry, *Flaubert et ses projets inédits* (Nizet, 1950). / P. H. Spencer, *Flaubert, a Biography* (Londres, 1952). / J.-P. Richard, *Littérature et sensation* (Éd. du Seuil, 1954 ; nouv. éd., 1970). / J. Suffel, *Gustave Flaubert* (Éd. universitaires, 1958). / J. Bruneau, *les Débuts littéraires de Gustave Flaubert, 1831-1845* (A. Colin, 1963). / S. Cigada, *Il Pensiero estetico di Gustave Flaubert* (Milan, 1964). / A. Y. Naaman, *Gustave Flaubert, les lettres d'Égypte d'après les manuscrits autographes* (Paris, Nizet, 1965). / C. Gothot-Mersch, *la Genèse de « Madame Bovary »* (Corti, 1966). / V. Brombert, *The Novels of Flaubert* (Princeton, 1966). / E. Starkie, *Flaubert, the Making of the Master* (Londres, 1967 ; trad. fr. *Flaubert, jeunesse et maturité*, Mercure de France, 1970). / B. F. Bart, *Flaubert* (New York, 1967). / C. Carlut, *la Correspondance de Flaubert* (Nizet, 1968). / *Flaubert, numéro spécial de la revue Europe* (sept.-nov. 1969). / C. Digeon, *Flaubert, sa vie et son œuvre* (Hatier-Boivin, 1970). / *Flaubert*, textes présentés par R. Debray-Genette (Firmin-Didot et Didier, 1970). / V. Brombert, *Flaubert par lui-même* (Éd. du Seuil, coll. « Microcosme », 1971). / J.-P. Sartre, *l'Idiot de la famille, Gustave Flaubert de 1821 à 1857* (Gallimard, 1971-72 ; 3 vol.). / P. Danger, *Sensations et objets dans le roman de Flaubert* (A. Colin, 1973). / P. Cogny, *« l'Éducation sentimentale » de Flaubert. Le monde en creux* (Larousse, 1975). / *Langages de Flaubert* (Lettres modernes, 1977).

Jalons biographiques

1821 12 décembre : naissance de Gustave Flaubert à l'hôtel-Dieu de Rouen.

1824 15 juillet : naissance de sa sœur Caroline.

1831-1832 Flaubert entre comme pensionnaire au collège royal de Rouen, dans la classe de huitième.

1836 Août : Flaubert fait la connaissance d'Élisa Schlésinger, à Trouville.

1840 23 août : Flaubert obtient son baccalauréat.Août-octobre : voyage avec le docteur Jules Cloquet aux Pyrénées et en Corse. Liaison à Marseille avec Eulalie Foucaud de Langlade.

1841-1843 Études de droit à Paris.

1844 Janvier : première attaque d'épilepsie.Juin : les Flaubert s'installent à Croisset.

1845 3 mars : mariage de Caroline Flaubert et d'Émile Hamard.Avril-juin : voyage en famille en Italie (Gênes, Milan, les lacs) et en Suisse.

1846 15 janvier : mort du docteur Flaubert.21 janvier : naissance de Caroline Hamard, qu'épouseront successivement Ernest Commanville (1864) et le docteur Franklin-Grout (1900).20 mars : mort de Caroline Flaubert-Hamard.Juillet : rencontre de Louise Colet dans l'atelier du sculpteur Pradier. La liaison sera interrompue au début de 1848, pour reprendre à l'automne 1851 et se terminer en 1855.

1847 Mai-août : voyage en Bretagne avec Maxime Du Camp.

1848 3 avril : mort d'Alfred Le Poittevin.

1849 (oct.) - **1851** (juin) : voyage avec Maxime Du Camp en Égypte, au Liban, en Palestine, en Syrie, en Grèce et en Italie (Naples, Rome, Florence, Venise).

1858 Avril-juin : voyage en Algérie et en Tunisie.

1862 Décembre : Flaubert assiste au dîner Magny, fondé en novembre par Sainte-Beuve, Gavarni, les Goncourt, le docteur Veyne et Chennevières.

1863 Janvier : première lettre de Flaubert à George Sand.23 février : rencontre de Tourgueniev au dîner Magny.

1869 18 juillet : mort de Louis Bouilhet.

1872 6 avril : mort de la mère de Flaubert.

1875 Ruine d'Ernest Commanville, le neveu par alliance de Flaubert.

1876 8 mars : mort de Louise Colet.

1879 25 janvier : Flaubert se fracture la jambe.Mai : Flaubert obtient un poste de conservateur hors cadre à la bibliothèque Mazarine.

1880 8 mai : mort de Flaubert.

L'œuvre de Flaubert

1831 *Trois Pages d'un cahier d'écolier.*

1835-1836 *Narrations et discours.*

1837 *Passion et vertu, conte philosophique.*

1838 *Loÿs XI, drame.Mémoires d'un fou.*

1839 *Smarh, vieux mystère.*

1840-1841 *Souvenirs, notes et pensées intimes.*

1842 *Novembre, fragments de style quelconque.*

1845 *L'Éducation sentimentale* (première version).

1848 *Par les champs et par les grèves* (récit d'un voyage en Bretagne).

1849 *La Tentation de saint Antoine* (première version).

1857 *Madame Bovary* (d'abord publié dans la *Revue de Paris* en déc. 1856).

1862 *Salammbô.*

1869 *L'Éducation sentimentale.*

1872 *Préface aux Dernières Chansons* de Louis Bouilhet.

1874 *La Tentation de saint Antoine.Le Candidat.*

1877 *Trois Contes.*

1880 *Le Château des cœurs* (dans *la Vie moderne*).

1881 *Bouvard et Pécuchet.*

1887-1905 *Correspondance*, en cinq volumes (Charpentier-Fasquelle éd.).

1910 Œuvres complètes, y compris les œuvres de jeunesse, la première *Éducation sentimentale*, la première *Tentation de saint Antoine* et les notes de voyage (Conard, éd.).

1926-1933 *Correspondance*, en neuf volumes (Conard, éd.).

1954 Supplément à la *Correspondance*, en quatre volumes (Conard, éd.).

1965 *Souvenirs, notes et pensées intimes* (Buchet-Chastel, éd.).

Fleming (sir Alexander)

▶ PÉNICILLINE.

fleur

Ensemble des organes reproducteurs des plantes supérieures, généralement entourés par des pièces externes constituant les enveloppes protectrices, de couleurs plus ou moins vives. La présence de fleurs caractérise l'embranchement des Spermatophytes, ou plantes à graines, et plus spécialement les Angiospermes*.

Description d'une fleur complète

Lorsqu'une fleur est complète (tel le Bouton-d'or, par exemple), on trouve d'abord à l'extérieur une série de pièces protectrices qui enveloppent les autres dans le bouton floral : ce sont les *sépales*, d'un jaune un peu vert dans l'espèce ici choisie. Ils constituent le *calice*. Puis, plus intérieurs, plus grands et d'un jaune vif auquel l'espèce doit son nom vulgaire, les *pétales* forment la *corolle*. L'ensemble des sépales et des pétales prend souvent le nom de *périanthe*. On trouve encore, plus au centre, une série de petits filets minces (*étamines*, organes mâles) terminés par une massue jaune *(anthère)*. À maturité, chaque anthère laisse échapper une poudre jaune : le pollen. L'ensemble des étamines porte le nom d'*androcée*. Enfin, le *gynécée*, ou *pistil*, est ici représenté par de nombreuses petites pièces isolées *(carpelles)*, fixées sur un *réceptacle* en forme de dôme. Chaque carpelle contient un ovule, qui renferme les cellules reproductrices femelles.

Étude des différents verticilles et de leur formation

Le périanthe

Le périanthe joue un double rôle : protecteur, dévolu surtout au calice, qui enveloppe le bourgeon floral, et attractif (corolle) pour les Insectes, qui sont dans un grand nombre de cas les agents pollinisateurs. Le calice est souvent moins décoratif que la corolle ; cependant, dans certaines espèces, les sépales acquièrent un développement et un rôle semblables à celui des pétales (Iris, Tulipe, Scitaminées, Orchidées) ; ces pièces (pétales et sépales identiques) prennent alors le nom de *tépales*. Parfois, à l'inverse, le calice se réduit à quelques dents et disparaît presque complètement (Ombellifères, Rubiacées, Composées).

Les sépales ont généralement un aspect foliaire très net : on y distingue une nervure principale et des nervures secondaires pennées. Le nombre des sépales est caractéristique des groupes : on en trouve 3 chez les Monocotylédones, 4 ou 5 chez les Dicotylédones, exceptionnellement un nombre plus élevé. Régulièrement disposés, ils constituent un calice *actinomorphe* ; parfois, l'un d'entre eux acquiert une forme différente ; le calice devient alors irrégulier, ou *zygomorphe* ; c'est le cas dans la fleur de Pied-d'alouette ou de Capucine ; certains comportent une poche en forme de cornet, où du nectar est sécrété. Ces calices sont d'ailleurs souvent pétaloïdes. Les sépales peuvent rester indépendants les uns des autres ; parfois cependant, ils se soudent latéralement, constituant un tube ; les pièces ne s'individualisant alors que dans la partie supérieure de l'ensemble (Labiées). Le calice joue son rôle dans la protection du bourgeon, mais, s'il disparaît rapidement après l'épanouissement de la fleur dans certaines espèces (calices caducs du Pavot ou de l'Eucalyptus, qui tombent avant même l'épanouissement), chez d'autres il peut subsister pendant toute la durée de la floraison (Labiées, Scrofulariacées) et même persister pendant la formation du fruit. Parfois, il s'accroît en même temps que l'ovaire et l'entoure (Alkekenge [Amour-en-cage]), et peut même constituer des aigrettes, des crochets ou des soies permettant la dissémination des fruits (Composées).

Les pétales, dont l'ensemble constitue la corolle, ont surtout comme rôle (outre une protection supplémentaire des pièces reproductrices) l'attraction des Insectes pollinisateurs grâce à leurs couleurs souvent vives et à la sécrétion de produits sucrés par les *nectaires* qu'ils portent parfois à leur base.

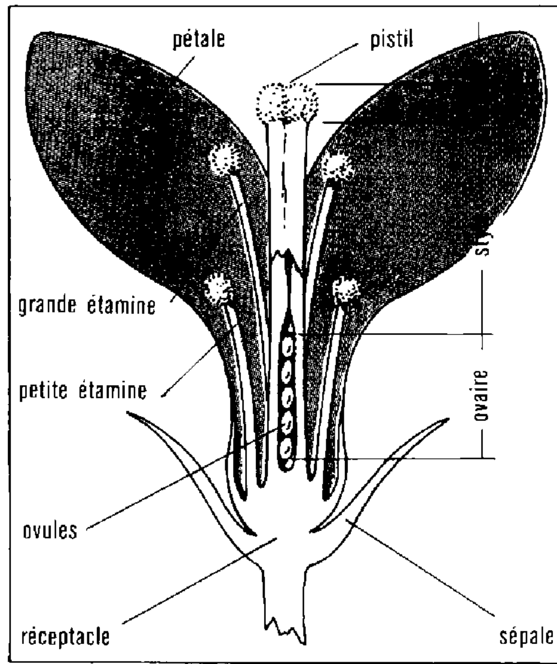
Leur structure rappelle beaucoup celle d'une feuille. La coloration des pétales est due à divers pigments : la chlorophylle pour ceux, généralement petits, qui sont verts ; les pigments caroténoïdes (jaune, rouge), élaborés et retenus dans des plastes ; les pigments anthocyaniques (rouge, rose ou bleu par exemple), qui sont dissous dans le suc vacuolaire des cellules.

Les pétales ont des formes variées ; ils sont constitués d'un limbe relié au réceptacle par un onglet ; on en trouve d'entiers (Renoncule), de dentés (certains Œillets), de lobés *(Lychnis)*, de frangés *(Gentiana ciliata)*. À leur base, on observe parfois une ligule plus ou moins découpée ou pourvue de poils. Ces ligules se soudent parfois pour constituer une couronne (coronule), particulièrement développée chez les Narcisses.

Les pétales sont le plus souvent disposés en verticille (sur un cercle) ou plus rarement insérés en spirale sur le réceptacle (Cactacées, Renonculacées). Comme les sépales, ils sont au nombre de 3 chez les Monocotylédones, 4 ou 5 chez les Dicotylédones.

Les pétales peuvent être libres (dialypétales) ou soudés (gamopétales) ; dans l'un et l'autre cas, on trouve des fleurs régulières (symétrie axiale, actinomorphe) et irrégulières, généralement symétriques par rapport à un plan (zygomorphes : Papilionacées, Orchidées, Labiées, Scrofulariacées). Dans le bouton, les pièces d'un même verticille, trop grandes pour être allongées et étalées entièrement, se plient ou se recouvrent d'une manière typique pour chaque groupe ou même pour chaque espèce *(préfloraison)*.

Le calice, ou la corolle, ou les deux peuvent manquer. La fleur, très discrète alors, est protégée par d'autres



Pièces d'une fleur régulière complète *(à gauche)* et disposition chez une Papilionacée *(à droite)*.

moyens (bractées), et la pollinisation se fait sans le secours des Insectes.

L'androcée

L'androcée, formé d'étamines, ou pièces reproductrices mâles, élabore et contient les grains de pollen, comparables aux microspores des Cryptogames vasculaires hétérosporées.

L'étamine se compose d'un *filet* qui supporte l'*anthère* et qui se prolonge par le *connectif*, sur les côtés duquel sont situés les quatre sacs polliniques.

Le filet, mince et allongé, possède un faisceau libéro-ligneux qui alimente l'anthère ; il peut prendre dans certains groupes un aspect foliacé et être orné de poils parfois colorés *(Tradescantia)*, ou de prolongements variés *(Asclépias)*.

L'anthère est soit fixée au filet par sa base (on dit alors qu'elle est *basifixe*), soit le plus souvent en son milieu *(médifixe)*, soit enfin, rarement, à sa partie supérieure *(apifixe)*, ce qui la met en position pendante.

L'anthère possède deux loges (une de chaque côté du connectif), chacune est subdivisée en deux sacs où se forment les grains de pollen. Dans l'organe mûr, on trouve de l'extérieur vers l'intérieur : un épiderme mince, une assise mécanique dont la paroi des cellules est épaissie vers l'intérieur, une couche de cellules nourricières et enfin, au centre du sac, les grains de pollen.

À maturité, l'assise mécanique se tord, fait céder la paroi en un point faible situé entre les deux loges, et les grains de pollen se trouvent libérés par l'ouverture.

Les étamines se trouvent dans les fleurs en nombre variable. Très nombreuses dans les groupes primitifs, où elles sont implantées en spirale sur un réceptacle conique (Renonculacées, Magnoliacées), elles sont en nombre spécifique chez beaucoup de végétaux : 2 verticilles de 3 chez les Monocotylédones (type 3), ou 4 ou 5 chez beaucoup de Dicotylédones.

Dans certaines espèces, ce nombre normal est réduit par avortement (Scrofulariacées, Solanacées, Orchidées...). Par contre, ailleurs existe une multiplication intense du nombre des verticilles et aussi du nombre d'étamines par verticille. C'est ce qui se produit chez *Rosa*, *Rubus*, *Ricinus*. Chez *Hypericum*, elles sont groupées en bouquet ; chez les Mauves et le Ricin, il y a même soudure des filets, qui constituent des arbuscules. On peut aussi observer la concrescence des anthères : elles forment alors une colonne autour du pistil (Composées).

Les étamines peuvent être indépendantes ou liées à d'autres pièces florales ; on connaît des concrescences de l'androcée avec des pétales et des sépales ; les Rosacées, Saxifragacées, Myrtacées... portent aussi pour cette raison le nom de *Caliciflores*, pétales et étamines étant liés au calice. Dans beaucoup de gamopétales, les étamines sont liées à la corolle, qui est ici dépendante du calice. Chez les Orchidées, c'est avec le gynécée que s'établit une liaison : le filet et le style constituent une colonne portant au faîte les deux loges polliniques et les stigmates (gynostème).

Le pistil, ou gynécée

Le pistil est l'organe femelle de la fleur ; il est composé d'un ou plusieurs carpelles, de nature foliaire, libres entre eux ou soudés. Un pistil de Pois, par exemple, est formé d'un seul carpelle, ou feuille carpellaire, portant les ovules sur ses bords et replié le long de sa nervure principale ; la soudure est marginale ; les ovules alignés sur les bords sont supportés par un renflement, ou *placenta*, et se trouvent enfermés à l'intérieur de la poche ainsi constituée.

On peut distinguer dans le pistil, à la partie basale, un renflement, l'*ovaire*, contenant les ovules, surmonté d'une partie plus fine, le *style*, lui-même terminé par le *stigmate*. L'intérieur de l'ovaire est tapissé d'un épiderme, il se prolonge sous forme de tissu conducteur du tube pollinique dans la colonne que constitue le style. Ce dernier atteint suivant les espèces une longueur très variable : inexistant chez le Pavot, il est très long chez la Colchique et peut atteindre une vingtaine de centimètres chez les Cierges. Le stigmate prolonge le style, le tissu conducteur s'épanouit et devient papilleux, il prend alors la forme de renflement, massue, plateau, disque, entonnoir ou même acquiert un aspect pétaloïde, comme chez l'Iris. Les papilles sécrètent un liquide visqueux et nutritif qui retiendra le pollen apporté par le vent, les Insectes ou d'autres agents. Certaines sont même plumeuses (Graminacées).

Les carpelles peuvent être uniques (Pois) ou en nombre plus ou moins élevé ; ils sont alors libres ou soudés. Les carpelles libres sont insérés en spirale dans les groupes considérés comme primitifs : Renonculacées, Magnoliacées, Crassulacées, Rosacées, et aussi chez les Alismacées (Monocotylédones). Dans d'autres cas, ils sont verticillés, chacun de ces verticilles comprenant généralement le nombre de pièces caractéristique du type de la plante (3 chez les Monocotylédones, 4 ou 5 chez diverses Dicotylédones). Souvent, les divers carpelles sont soudés entre eux et constituent alors un seul ovaire avec un ou plusieurs styles ou stigmates.

Chez les ovaires uniloculaires, les carpelles se soudent par leurs bords sans se fermer chacun sur lui-même ; les ovules peuvent alors se trouver le long de ces lignes de suture (placentation pariétale) ou bien sur le réceptacle lui-même (Polygonacées, Noyer), ou, enfin, au centre de la cavité ovarienne (placentation centrale des Primulacées). D'autres ovaires sont formés de plusieurs loges, la soudure des carpelles s'étant faite après leur fermeture. Il en résulte une placentation axile, où quelquefois des cloisons supplémentaires recoupent les loges primitives (Lin, Datura, Labiées, Borraginacées, Cucurbitacées). Dans la placentation laminale ou septale, plusieurs loges se constituent, et les ovules s'implantent sur toute la paroi interne du carpelle *(Nuphar, Nymphea, Butomus)*. Chez le Pavot, de « fausses cloisons » issues de la nervure dorsale du carpelle portent de nombreux ovules.

Les fleurs telles qu'elles viennent d'être décrites sont complètes et, de ce fait, hermaphrodites. Mais différentes variations sont connues autour de ce type. Certaines ne possèdent pas de corolle (apétales), d'autres n'ont ni corolle ni calice (fleurs nues), certaines enfin sont unisexuées, telles les fleurs de Noisetier, qui sont mâles ou femelles. Parfois, les fleurs de chaque sexe sont portées par le même individu (Noisetier), parfois sur des arbres différents (Palmier). Quelques-unes sont réduites à une étamine et quelques écailles (Euphorbiacées).

Formation des gamètes

Malgré toutes ces variations, les fleurs assurent une fonction commune primordiale des plantes supérieures : la reproduction sexuée. C'est en leur sein que s'élaborent les gamètes et que se fait la fécondation.

Formation des grains de pollen

C'est dans l'anthère, au niveau du massif cellulaire central, que l'on trouve les cellules mères des grains de pollen ; ces cellules internes subissent un grand accroissement de volume, se multiplient, les parois se séparent et enfin elles subissent la réduction chromatique, qui ramène le nombre des chromosomes de chaque cellule de $2n$, nombre normal de l'espèce, à n.

Cette réduction chromatique, déjà connue dans le règne animal, a été découverte chez les végétaux par Strasburger (1888) et Guignard (1891). Elle conduit de chaque cellule mère à quatre microspores disposées en tétraèdre (tétrade). Par la suite, chacun des éléments de la tétrade va constituer un grain de pollen : son noyau se divise et donne un *noyau végétatif* assez gros et un *noyau reproducteur* plus petit ; la cloison séparant ces deux noyaux ne se forme pas entièrement, on observe seulement parfois un épaississement cytoplasmique. La membrane externe du grain de pollen se constitue : une première couche *(exine)* est cutinisée et souvent ornementée de sillons ou de protubérances ; elle est percée de pores. Une deuxième, interne, fine, cellulosique, porte le nom d'*intine*. Les pores de l'exine sont particulièrement remarquables : non cutinisés, ils correspondent à un épaississement cellulosique de l'intine qui forme un bouchon juste à cet endroit, et c'est par l'un d'eux que sort le tube pollinique

au moment de la germination du pollen ; c'est pourquoi on les appelle aussi *pores germinatifs*.

Libération des grains de pollen

À maturité, les grains de pollen, le plus souvent bien détachés les uns des autres, sont libérés par déhiscence de l'étamine. La partie externe des loges polliniques possède une couche sous-épidermique, constituée de cellules dont la membrane porte des épaississements lignifiés en forme de bandelettes ; celles-ci tapissent la paroi interne de la cellule et les côtés, tandis que la face externe reste cellulosique et fine. Lorsque l'organe se dessèche, cette dernière face se raccourcit, tandis que les autres gardent leur longueur primitive. Toutes les cellules subissant la même transformation, la couche a tendance à rouler vers l'extérieur, et une forte traction s'exerce sur la zone séparant les deux sacs, zone qui n'est justement pas renforcée. Une rupture se fait à cet endroit (fente de déhiscence). Les couches plus profondes, très désorganisées, ne résistent pas, et le pollen est libéré.

Les loges polliniques sont souvent tournées vers le centre de la fleur (introrses), parfois vers l'extérieur (extrorses) ou encore latéralement. Très généralement, la fente est longitudinale, une sur chaque demi-anthère. D'autres étamines s'ouvrent par un pore à la partie supérieure de l'anthère (déhiscence poricide), chez les Éricacées par exemple, l'assise mécanique étant alors très réduite ou même absente. Enfin, pour certaines familles, les Lauracées, Berbéridacées..., des fentes semi-circulaires se forment, et une valve se soulève en laissant échapper le pollen (déhiscence valvaire). Parfois, les grains de pollen restent adhérents entre eux et sont alors groupés en tétrades (certaines Orchidées, Anonacées et Éricacées ; *Butomus*). Quelquefois, ce sont des paquets plus gros qui restent solidaires, par exemple tous les grains issus d'une même cellule primordiale ; ces « massules » se rencontrent chez les Mimosées et diverses Orchidées. Enfin, chez d'autres Orchidées, ou des Asclépiadacées, tout le contenu d'un sac ou d'une loge polliniques constitue une *pollinie*, qui est déplacée d'un seul tenant lors de la pollinisation.

L'ovule et le sac embryonnaire

L'ovule, contenu dans l'ovaire, est un organe de structure précise ; au moment où la fleur s'épanouit, on y distingue deux téguments (*primine* et *secondine*) laissant un orifice libre, le *micropyle* (étroite ouverture), au fond duquel apparaît la masse du *nucelle* (tissu parenchymateux), qui occupe toute la partie centrale de l'organe.

À l'intérieur du nucelle, on trouve le *sac embryonnaire* ; en effet, une cellule sous-épidermique se divise en donnant une cellule supérieure et une cellule inférieure. La première est à l'origine de la *calotte*, qui reste sous l'épiderme, tandis que la seconde se divise deux fois en subissant une réduction chromatique. Parmi les quatre cellules ainsi obtenues, seule la plus profonde se développe et, après trois nouvelles divisions, donne naissance au sac embryonnaire. Le sac contient donc huit noyaux : trois sont disposés à l'extrémité externe, l'*oosphère*, et ses deux *synergides* ; à l'autre extrémité, on observe les trois *antipodes*, et, dans la partie centrale, deux noyaux qui se fusionnent souvent. Ces huit noyaux sont *haploïdes*. Par contre, toutes les autres cellules de l'ovule restent diploïdes.

Ce sac est souvent considéré comme équivalent à deux archégones*. Autour de ce type, on observe un certain nombre de variations. Des sacs embryonnaires peuvent ne présenter que un seul archégone, soit 4 noyaux (Œnothéracées, *Cypripedium*, *Plumbagella*). Parfois, au contraire, on observe des sacs à 16 noyaux *(Peperomia, Piper, Euphorbia palustris, Pyrethrum parthenifolium...)* où une division supplémentaire fait apparaître quatre archégones.

L'ovule est fixé au carpelle au niveau du placenta et porté par un pédicule appelé *funicule*. Des vaisseaux libéroligneux y pénètrent et se subdivisent au niveau de la *chalaze* pour s'étaler dans les téguments. On peut observer différents types d'ovules suivant leur mode de fixation au funicule : ovule *orthotrope*, dressé sur un funicule très court (*Juglans*, Platanacées, Urticacées, Piperacées, Polygonacées...) ; ovule *anatrope*, le plus fréquent (l'ovule semble avoir basculé, le micropyle se trouve près du pied du funicule, qui, accolé à l'ovule, monte jusqu'à l'extrémité supérieure, constituant ainsi le *raphé*) ; ovule *campylotrope* (le mouvement de bascule s'est arrêté plus tôt et l'ovule semble couché sur son pied [Crucifères, Capparidacées, Résédacées]).

Tous les caractères décrits précédemment peuvent être réunis dans une « figure » qui sert à indiquer d'une façon rapide et claire le nombre et la disposition des différentes parties. On nomme ce schéma *diagramme*. C'est une représentation théorique d'une section des pièces florales par un plan perpendiculaire à l'axe de la fleur.

La fécondation

Germination du pollen

Le pollen qui est parvenu sur un stigmate de la même espèce doit être frais. Sa conservation est assez courte, un jour en moyenne. Chez les Graminacées, ce temps se réduit à une demi-heure, tandis qu'il peut s'étendre à plusieurs semaines chez certains arbres fruitiers. La germination se produit naturellement sur les papilles stigmatiques, qui sont imbibées d'un liquides acide (pH entre 5 et 6), nutritif et aussi attractif. On peut observer facilement *in vitro* l'orientation des tubes polliniques vers le stigmate, placé là pour l'expérience, lorsqu'on reproduit ces germinations. La température optimale se situe suivant les espèces entre 20 et 30 °C (ce qui est souvent le cas au moment de la floraison).

C'est le saccharose qui semble être la substance qui favorise le mieux la germination. Il s'incorpore rapidement au tube pollinique. Le pollen contient également les vitamines et divers oligo-éléments qui accélèrent la germination.

Le tube pollinique sort par un des nombreux pores qui existent sur les grains de pollen, et le tube s'enfonce entre les papilles pour atteindre le « tissu conducteur » du style. L'attraction ne dure que pendant environ 24 heures ; passé ce délai, le stigmate n'est plus récepteur. Il est en outre capable d'inhiber le développement de pollen d'autres espèces, élevant ainsi une barrière qui évite des pollinisations interspécifiques ; il est même capable de favoriser la fécondation* croisée et d'empêcher l'autogamie dans de nombreuses espèces.

La gelée mucilagineuse nutritive du style guide le tube pollinique lors de son enfoncement dans les tissus conducteurs, où il choisit au fur et à mesure de sa croissance les zones de moindre résistance, jusqu'à la rencontre avec l'ovule, qu'il atteint après avoir rampé dans la cavité ovarienne.

Cette pénétration peut être de durée variable : quelques heures chez le Lis, le Seigle, l'Iris ; plusieurs semaines (Cactacées, Chêne, Noisetier, Orchidées) ou même plusieurs mois (Gymnospermes). Le tube pollinique a une taille variable suivant les espèces, jusqu'à 20 cm chez la Colchique, dont le style est très long et s'enfonce sous terre jusqu'à l'ovaire. Il pénètre généralement dans l'ovule par le micropyle, plus rarement par la chalaze (*Casuarina*, Bouleau, Noisetier, Charme...). Parfois, un tissu spécial prolonge le style et conduit le tube de la chalaze au micropyle (Euphorbiacées, certaines Rosacées). Exceptionnellement, on a observé, chez la Renouée, une prolifération du nucelle de l'ovule, qui forme bec à la rencontre du tube.

Étude cytologique de la fécondation

À l'intérieur du tube pollinique, le noyau végétatif, qui était à l'extrémité pendant la croissance, commence à dégénérer lorsqu'il atteint le sac embryonnaire. Le noyau reproducteur se divise et donne les deux *gamètes* qui vont jouer un rôle lors de la fécondation. C'est le plus souvent du côté de l'oosphère et des synergides que le tube atteint le sac embryonnaire ; il y déverse ses deux noyaux, qui vont effectuer la *double fécondation* caractéristique des Angiospermes ; l'un des deux se fusionne avec l'oosphère et forme un noyau à $2n$ chromosomes, et l'autre rejoint les deux noyaux polaires avec lesquels il forme un noyau accessoire à $3n$ chromosomes. La première fécondation est à l'origine de l'embryon de la future graine, tandis que le second se développe pour donner un tissu nutritif transitoire *(albumen*)*. Ces phénomènes ont été découverts simultanément par Léon Guignard (1852-1928) en France et Sergueï Gavrilovitch Navachine (1857-1930) en Russie à la fin du XIXe s., sur le Lis, le Tournesol et les Crucifères ; depuis, ils ont été observés dans de nombreux groupes d'Angiospermes : Orchidées, Renonculacées..., Monocotylédones et Dicotylédones, et il semble que ce soit un caractère général, presque constant, des Angiospermes.

Parfois, la fécondation n'a pas lieu avec l'oosphère, mais on a pu observer la fusion avec l'une des synergides (Euphorbiacées) ou avec l'une des antipodes. Des variations apparaissent également dans la constitution de l'œuf accessoire.

Les autres cellules du sac embryonnaire dégénèrent le plus souvent après la fécondation ; cependant, une synergide (Composées) ou les antipodes (Graminées, Renonculacées, Composées) forment des suçoirs *(haustorium)* qui pénètrent dans le placenta.

Le rôle de la fécondation, qui compense la réduction chromatique obser-

vée lors de la formation des gamètes, est très important : il permet, par le jeu des chromosomes, de renouveler et de mélanger les caractères appartenant à des individus différents. Cependant, un certain nombre d'Angiospermes échappent à cette règle, et des développements apparaissent sans fécondation à partir de l'une ou l'autre des cellules du sac embryonnaire normalement constituées. Ces anomalies *(apogamie)* sont de type parthénogénétique et donnent des descendants génétiquement semblables à leurs parents.

Évolution de l'inflorescence

Il apparaît actuellement que les Angiospermes (200 000 espèces environ, regroupées en quelques centaines de familles, de 300 à 400 suivant les auteurs) dérivent les unes des autres, ou plutôt d'ancêtres communs.

On peut donc considérer certaines familles comme plus primitives que d'autres. Pour en décider, on retient un certain nombre de critères portant sur la fleur et dont voici les principaux. Il semble que les fleurs comportant de *nombreuses pièces* soient primitives, tout particulièrement celles dont l'implantation des éléments est *spiralée* (Ranales). Les fleurs hermaphrodites seraient également antérieures aux fleurs unisexuées. L'évolution à partir des types complets bisexués et riches en éléments aurait tendance, par simplification et tassement des pièces, à élaborer des types simples (type 3-4-5) unisexués, auxquels manquent souvent une partie ou la totalité des pièces protectrices (apétales). Par ailleurs, les pièces restantes ont tendance à *se souder* (gamosépales, gamopétales, gamostémones, gamocarpellées). Les formes irrégulières *(zygomorphes)* sont considérées comme plus récentes. Les *inflorescences* compactes* (Composées) le sont également. En somme, la tendance générale de l'évolution apparaît comme étant un travail de réduction qui fait passer d'un type complexe, riche en éléments isolés, à des fleurs groupées en inflorescences qui deviennent tassées sur elles-mêmes, en même temps que l'on assiste à une réduction de la taille et du nombre des pièces florales et à une soudure des éléments qui subsistent : les Euphorbiacées illustrent bien l'aboutissement d'une telle évolution.

Classification

Linné a proposé une classification qui utilisait la structure de la fleur comme élément de distinction (système sexuel). C'est surtout le nombre et l'agencement des étamines qui étaient considérés. Cette classification était fort artificielle, car elle rassemblait des végétaux qui n'avaient guère de points communs par ailleurs.

Les classifications naturelles apparues depuis emploient une plus grande variété de caractères, pris d'ailleurs souvent aussi dans la structure de la fleur. De tels systèmes ont été proposés successivement par Antoine Laurent de Jussieu (1748-1836), en 1788, et par Auguste Pyrame de Candolle (1778-1841). Les travaux d'Adolf Engler (1844-1930) ont été à l'honneur pendant longtemps. Puis d'autres types de classifications utilisent, maintenant, non seulement les caractères de la fleur, mais les notions d'évolution dont il vient d'être question plus haut : ce sont les classifications phylogénétiques, qui regroupent les végétaux actuels et fossiles dans des phylums tenant compte des modifications apparues et de l'ordre de transformation observé. Un tel travail a été notamment proposé par John Hutchinson, qui place à la base les groupes à pièces libres.

Les fleurs et l'homme

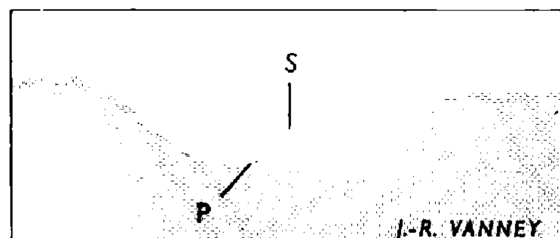
De nombreuses espèces sont cultivées en horticulture* depuis les temps les plus reculés ; on a notamment isolé des races intéressantes dont les fleurs sont « doubles », souvent grâce à la transformation d'étamines en pétales (Roses) ou par multiplication du nombre des pièces périanthaires. Ces cultures sont destinées à produire des plantes ornementales de pleine terre, en pot ou des fleurs « à couper ». D'autres alimentent l'industrie de la parfumerie, qui extrait les essences contenues dans les fleurs pour en faire diverses préparations : Lavande, Jasmin...

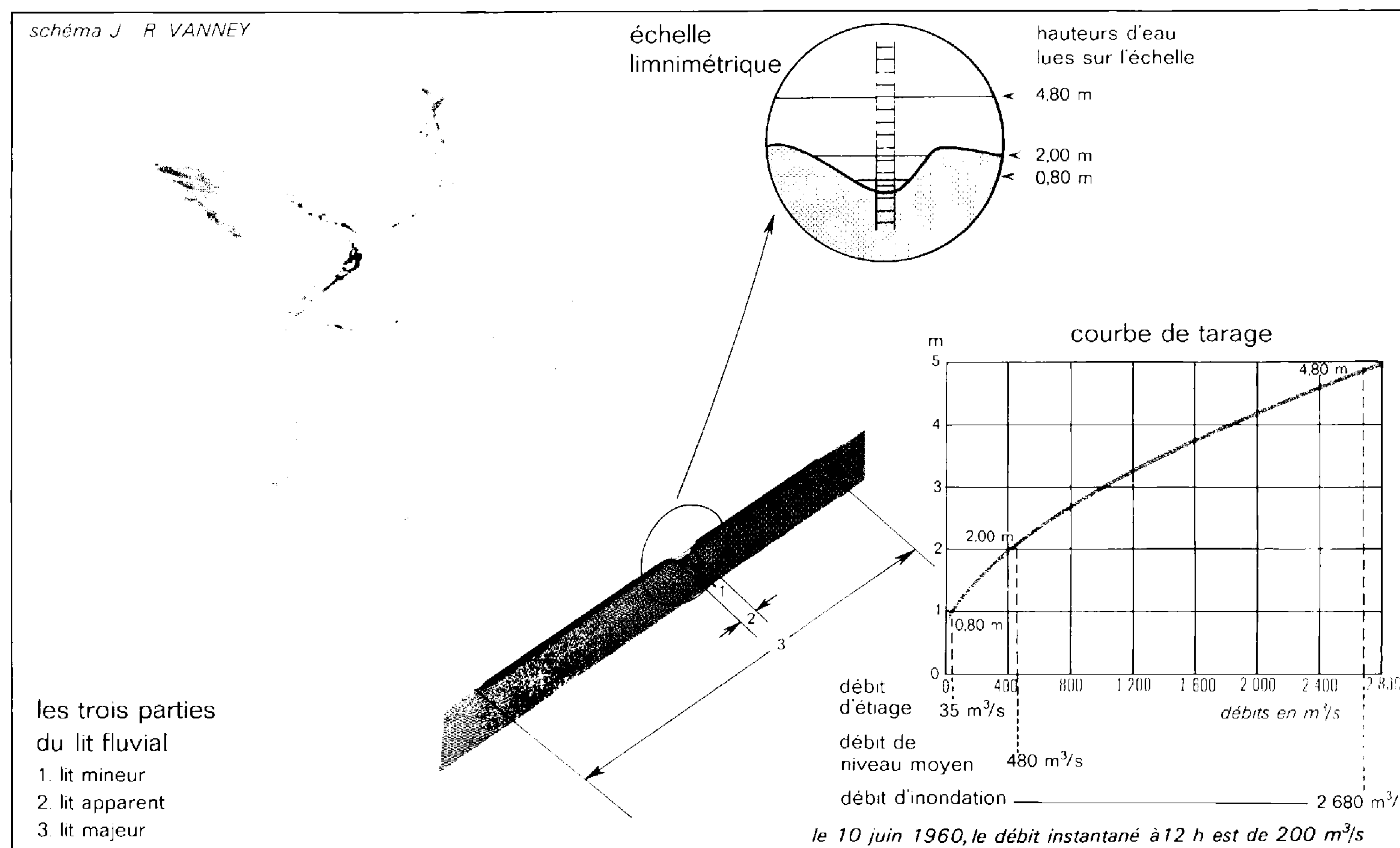
Quelques fleurs ou inflorescences sont consommées en alimentation humaine ; l'artichaut vendu sur les marchés n'est autre que l'inflorescence de cette grosse Composée, dont on consomme le réceptacle et les bases des bractées enveloppantes avant l'éclosion des fleurs, le « foin » étant constitué par les très nombreux boutons floraux. Enfin, de nombreuses fleurs sont utilisées en tisanerie ou en pharmacie.

J.-M. T. et F. T.

▸ *Angiospermes / Fécondation / Floraison / Horticulture / Inflorescence.*

📖 **A. Guillaumin, *les Fleurs des jardins* (Lechevalier, 1929-1936 ; 4 vol.). / J.-M. Guilcher, *la Vie cachée des fleurs* (Flammarion, 1950) ; *De la fleur à la graine* (Flammarion, 1952). / H. Vidalie, *les Productions florales* (Baillière, 1968). / E. Kiaer et A. Huxley, *Fleurs de jardin* (trad. de l'angl., Nathan, 1973 ; 2 vol.).**





fleuve

Collecteur principal qui draine les eaux ruisselant à la surface de la terre.

Le fleuve et ses affluents (les rivières) sont organisés en réseau hydrographique ; ils écoulent les pluies tombées sur une superficie terrestre appelée *bassin versant*, dont les limites forment une ligne de partage des eaux. Les fleuves aboutissent à un plan d'eau terminal, un océan, une mer intérieure ou une simple dépression fermée qui fait fonction de niveau de base, général ou local. Le comportement des cours d'eau est soumis à des principes généraux conditionnés par les divers aspects de l'environnement. Mais, pour divers que soient leurs caractères, les fleuves peuvent être regroupés en grandes familles hydrologiques.

Petit vocabulaire

abondance moyenne, valeur exprimée par le module (ou débit moyen annuel) et qui sert à définir l'importance d'un fleuve. On la fournit en valeur absolue (mètres cubes par seconde) ou relative (litres par seconde et par kilomètre carré de bassin). Le module absolu permet de classer l'ensemble de tous les fleuves mondiaux par ordre d'importance. Le module relatif (ou spécifique), calculé par rapport à la surface du bassin versant, permet de faire

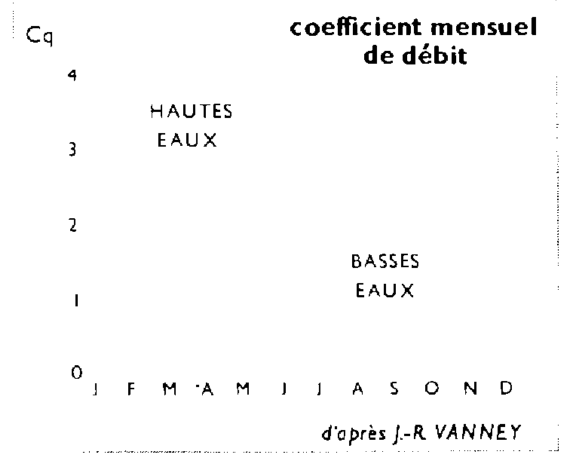
des comparaisons entre des organismes de dimensions variées.

basses eaux, période au cours de laquelle les débits moyens mensuels sont inférieurs au module, et où par conséquent les coefficients mensuels de débits sont inférieurs à l'unité.

coefficient A, quotient du débit maximal d'une crue par la racine carrée de la surface réceptrice : $Q\sqrt{S}$. La formule (établie par Myer, A. Coutagne et Maurice Pardé) permet de comparer toutes les crues entre elles en éliminant partiellement l'influence de l'extension du bassin.

coefficient d'écoulement (C), rapport de l'eau écoulée à la pluie tombée. Il est exprimé en pourcentages.

coefficient mensuel de débit (cq), rapport du débit moyen mensuel au module. Exemple : en février, le débit moyen mensuel du Guadalquivir à Séville est de 363 m^3/s ; le module à cette station étant de 183,5 m^3/s, le coefficient de débit pour février est de 1,98. Une telle donnée sert à comparer les écarts des moyennes mensuelles avec la moyenne annuelle.

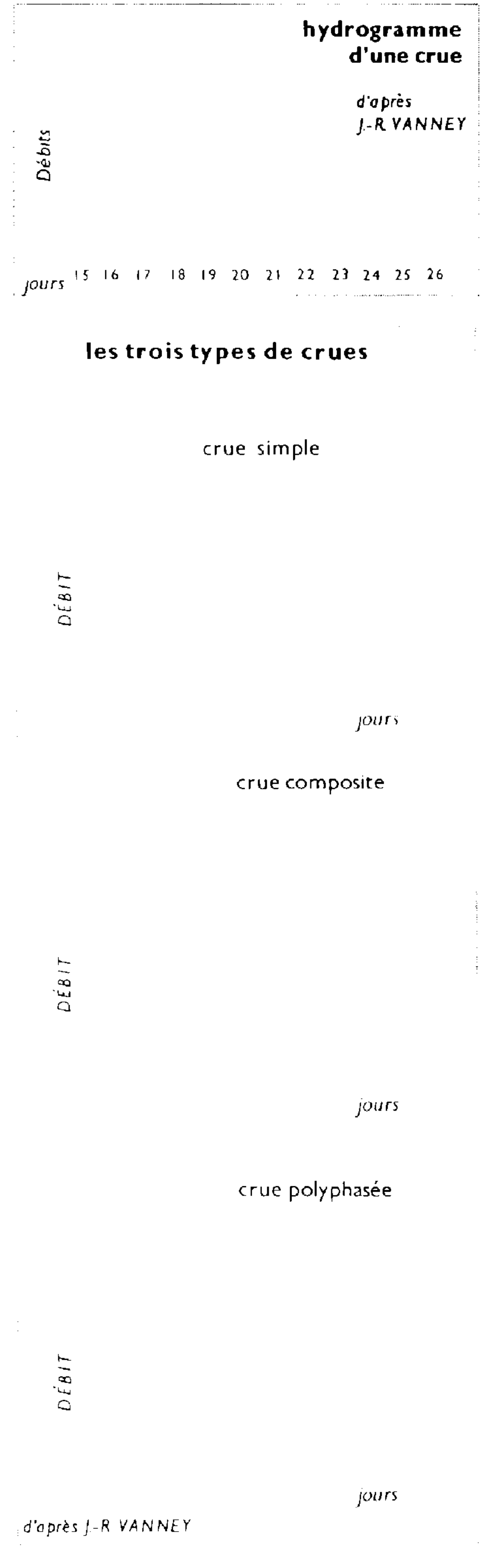


courbe des débits classés. L'étude de la distribution statistique des débits journaliers (afférents à une période d'un mois, d'une année ou d'une série d'années) se fait en les répartissant en « classes » définies par leur débit plafond. La courbe obtenue en ordonnant ces classes par valeurs croissantes (ou décroissantes) est dite « courbe des débits classés ». Elle donne le débit atteint ou dépassé (lu en ordonnées) pendant un certain nombre de jours (lus en abscisses).

courbe de tarage, courbe indiquant, pour une station donnée, le débit d'un fleuve en fonction de la hauteur d'eau au-dessus du niveau d'étiage. Elle peut être utilisée aussi longtemps que la section mouillée demeure stable (c'est-à-dire non érodée ou remblayée), puisque la relation qui unit les deux variables est une constante. Toute modification apportée à la morphologie du lit nécessite l'établissement d'une nouvelle courbe.

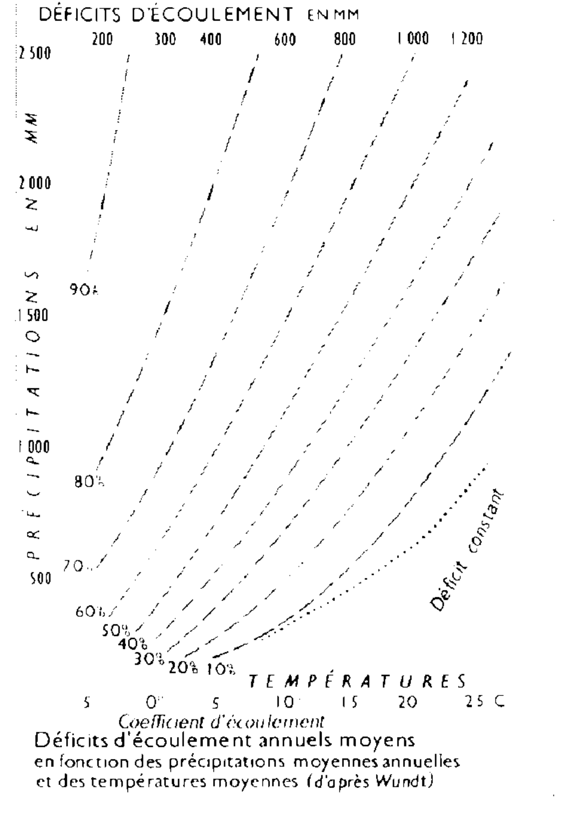
crue, élévation exceptionnelle des fleuves au-dessus du niveau des moyennes mensuelles. Elle ne doit pas être confondue avec les hautes eaux. Une crue peut provenir : *a)* de la rupture d'un obstacle artificiellement dressé devant les eaux (accumulation de radeaux de glace par exemple, pour les fleuves des pays froids) ; *b)* de la fusion des neiges ; *c)* d'un apport pluvial considérable, dont l'efficacité a été accrue par, la saturation préalable des sols ou la configuration particulière du lit (resserrement, pente longitudinale forte, etc.). Les crues simples sont caractéristiques des petits cours d'eau ; sur les grands fleuves, elles se combinent pour donner naissance aux crues composites ; lorsque la crue connaît des élévations répétées du plan d'eau, elle est dite « polyphasée ». La crue peut être bénéfique et fertilisante grâce aux dépôts de limons fluviatiles sur les rives (le Nil), mais le plus souvent elle se révèle catastrophique, tant au point de vue humain (les inondations de l'Asie orientale) que matériel (la crue de l'Arno à Florence en 1966).

débit, volume d'eau écoulé par un fleuve dans l'unité de temps, en un point déterminé de son cours. Il s'obtient en multipliant la surface de la section mouillée par la vitesse de l'eau. Le débit peut être exprimé en valeur absolue (mètres cubes par seconde) ou relative (litres par seconde par kilomètre carré). À partir des débits instantanés, on obtient les débits moyens (quotidiens, mensuels, annuels, etc.).



débits caractéristiques (DC), valeurs types de débit obtenues à l'aide de la courbe des débits classés. Elles servent à définir les différents types de fleuves. Les points les plus significatifs de la courbe sont connus par les abréviations suivantes : DCM, DC1 (30), DC3 (90), DC9 (270) et DCE ; ce sont les débits (en mètres cubes par seconde) atteints ou dépassés pendant une période de 10 jours, 1 mois (30 jours), 3 mois (90 jours), 9 mois (270 jours) et 355 jours dans l'année.

déficit d'écoulement (E), différence entre la hauteur de pluie tombée et l'eau écoulée par le fleuve. Elle est exprimée en millimètres d'eau. La perte est due à l'évaporation physique ou physiologique (évapotranspiration des plantes).



Déficits d'écoulement annuels moyens en fonction des précipitations moyennes annuelles et des températures moyennes (d'après Wundt)

étiage, baisse exceptionnelle du fleuve au-dessous du niveau des moyennes mensuelles. Il ne doit pas être confondu avec les basses eaux. L'étiage est consécutif à un appauvrissement anormal des réserves ou à un retard exceptionnel des pluies.

formule de débit, formule qui permet d'évaluer des débits que l'on ne peut jauger. Les formules les plus employées sont celles du déversoir, du remous ou celles de rugosité. Parmi ces dernières, l'une des plus usitées est la formule de Chézy (Antoine de Chézy, 1718-1798), qui permet de calculer la vitesse d'écoulement de l'eau en tenant compte des caractéristiques du lit fluvial :

$$V \text{ (vitesse moyenne)} = C\sqrt{R.I},$$

où R est le rayon hydraulique, I la pente superficielle de l'eau et C un coefficient dit « de rugosité » établi empiriquement et qui inclut toutes les irrégularités du fond.

hautes eaux, période au cours de laquelle les débits moyens mensuels sont supérieurs au module, et les coefficients mensuels de débits supérieurs à l'unité.

hydrogramme, courbe de débit d'un fleuve en fonction du temps dans une section donnée. Les hydrogrammes les plus intéressants donnent les variations de débits journaliers (instantanés ou moyens) pendant une période exceptionnelle (une crue, par exemple).

indice d'écoulement (P'), hauteur de pluie écoulée par le fleuve. Il est exprimé en millimètres d'eau.

jaugeage, mesure directe de la vitesse d'écoulement d'un fleuve. Elle est effectuée à l'aide de flotteurs, de moulinets, etc. La pratique en est longue, coûteuse et délicate, car les vitesses varient dans le temps et l'espace (par exemple, dans une même section mouillée).

lit, espace occupé par les eaux fluviales. On distingue : le lit (ou chenal) d'étiage, formé par les parties les plus basses du cours ; le lit apparent, délimité par des berges (c'est celui qui est porté sur les cartes à grande échelle) ; le lit majeur, ou d'inondation, qui comprend les parties de berges inondées par le fleuve. Il est recouvert par les dépôts actuels (« alluvions modernes » des cartes géologiques).

périmètre mouillé (P), courbe enveloppe de la ligne de contact de l'eau avec le fond et les berges.

rayon hydraulique (R), quotient de la section mouillée (S) par son périmètre (P) : $R = \frac{S}{P}$.

section mouillée (S), surface de la coupe perpendiculaire au fleuve, délimitée par le périmètre mouillé et le plan d'eau.

station hydrométrique, ensemble des installations destinées à mesurer les débits en une section mouillée. Une station peut être établie sur un cours d'eau naturel (cas le plus fréquent) ou aménagé (déversoir de barrage, canal de dérivation, d'irrigation). Comme une station marégraphique, elle comporte une échelle limnimétrique (équivalant à l'échelle marégraphique), sur laquelle un responsable lit (plusieurs fois par jour) les hauteurs d'eau, ou un limnographe (équivalent du marégraphe), qui en enregistre en continu les variations.

Le fleuve

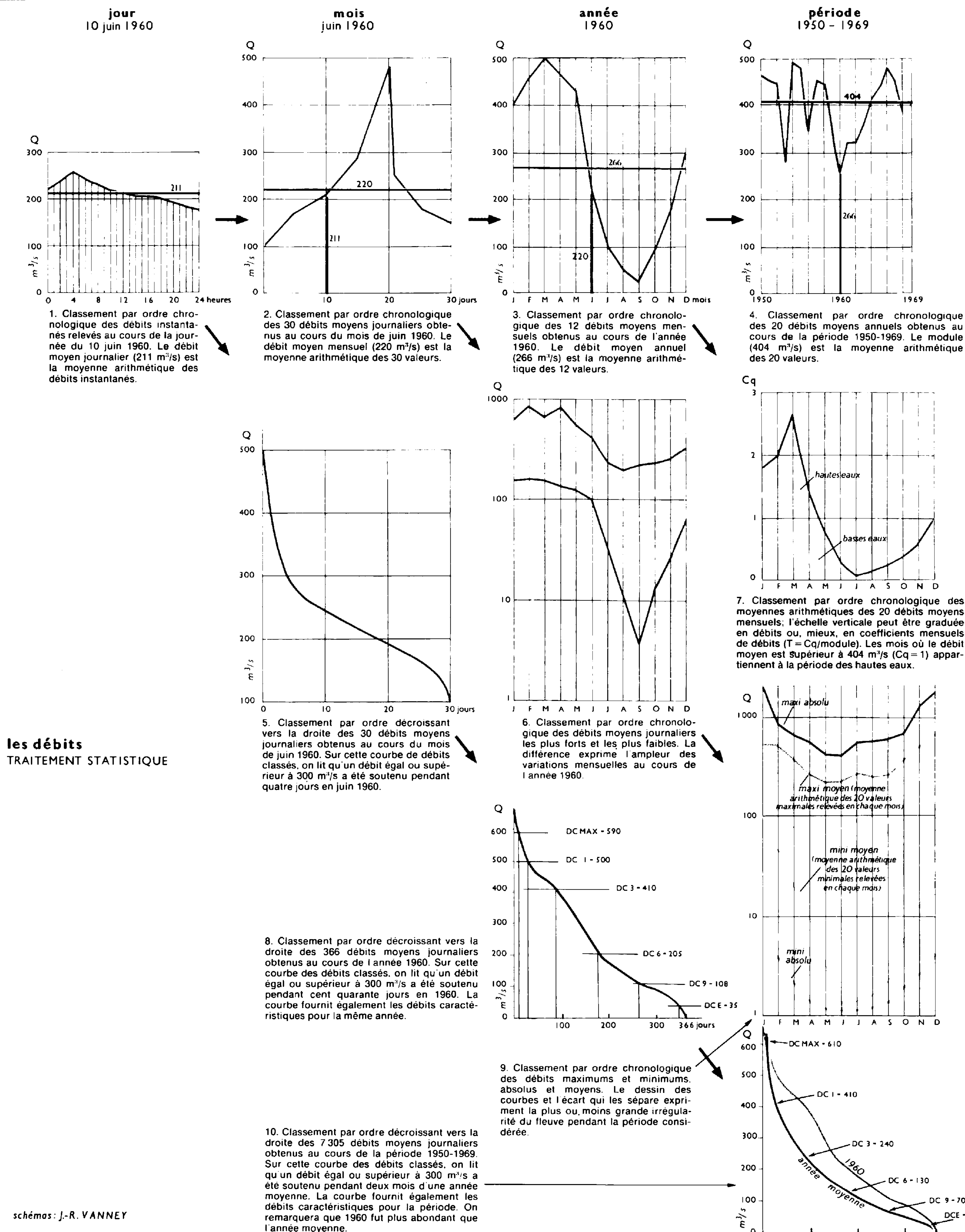
Les débits

Le débit est la donnée initiale dont découle toute la connaissance d'un fleuve. Pour le calculer, il faut connaître : *a)* la section mouillée, évaluée par sondage du lit (elle est déduite de la hauteur d'eau mesurée dans une station hydrométrique) ; *b)* la vitesse d'écoulement, obtenue par mesure directe ou jaugeage ou par application d'une formule de débit.

Comme il n'est pas possible de mesurer constamment la vitesse des cours d'eau, on a établi pour chaque station une courbe de tarage qui permet d'obtenir directement le débit en fonction de l'altitude du plan d'eau. Dans les régions peu accessibles, on se livre à des approximations en tenant compte des précipitations et de la perte par évaporation (v. plus loin *bilans*).

À l'aide des débits instantanés, on établit diverses analyses statistiques et graphiques, dont les principes sont illustrés par les figures ci-contre. Cela consiste essentiellement à classer les débits :

a) par ordre chronologique (horaire, journalier, mensuel, annuel, etc.) ; on calcule alors les débits moyens valables pour un jour, un mois, une année ou une période de plusieurs années. La valeur finale est le module. On peut



1. Classement par ordre chronologique des débits instantanés relevés au cours de la journée du 10 juin 1960. Le débit moyen journalier (211 m³/s) est la moyenne arithmétique des débits instantanés.

2. Classement par ordre chronologique des 30 débits moyens journaliers obtenus au cours du mois de juin 1960. Le débit moyen mensuel (220 m³/s) est la moyenne arithmétique des 30 valeurs.

3. Classement par ordre chronologique des 12 débits moyens mensuels obtenus au cours de l'année 1960. Le débit moyen annuel (266 m³/s) est la moyenne arithmétique des 12 valeurs.

4. Classement par ordre chronologique des 20 débits moyens annuels obtenus au cours de la période 1950-1969. Le module (404 m³/s) est la moyenne arithmétique des 20 valeurs.

5. Classement par ordre décroissant vers la droite des 30 débits moyens journaliers obtenus au cours du mois de juin 1960. Sur cette courbe de débits classés, on lit qu'un débit égal ou supérieur à 300 m³/s a été soutenu pendant quatre jours en juin 1960.

6. Classement par ordre chronologique des débits moyens journaliers les plus forts et les plus faibles. La différence exprime l'ampleur des variations mensuelles au cours de l'année 1960.

7. Classement par ordre chronologique des moyennes arithmétiques des 20 débits moyens mensuels ; l'échelle verticale peut être graduée en débits ou, mieux, en coefficients mensuels de débits (T = Cq/module). Les mois où le débit moyen est supérieur à 404 m³/s (Cq = 1) appartiennent à la période des hautes eaux.

8. Classement par ordre décroissant vers la droite des 366 débits moyens journaliers obtenus au cours de l'année 1960. Sur cette courbe des débits classés, on lit qu'un débit égal ou supérieur à 300 m³/s a été soutenu pendant cent quarante jours en 1960. La courbe fournit également les débits caractéristiques pour la même année.

9. Classement par ordre chronologique des débits maximums et minimums, absolus et moyens. Le dessin des courbes et l'écart qui les sépare exprime la plus ou moins grande irrégularité du fleuve pendant la période considérée.

10. Classement par ordre décroissant vers la droite des 7 305 débits moyens journaliers obtenus au cours de la période 1950-1969. Sur cette courbe des débits classés, on lit qu'un débit égal ou supérieur à 300 m³/s a été soutenu pendant deux mois d'une année moyenne. La courbe fournit également les débits caractéristiques pour la période. On remarquera que 1960 fut plus abondant que l'année moyenne.

procéder de la même façon pour les débits extrêmes, c'est-à-dire ceux de crues et d'étiages ;

b) selon leurs valeurs, sans tenir compte du temps ; la courbe des débits classés ainsi obtenue permet de connaître les débits soutenus pendant

un laps de temps déterminé (10 jours, 1 mois, 6 mois, par exemple). On obtient à l'aide de ce graphique les valeurs propres à certains débits caractéristiques qui permettent de définir et de comparer les cours d'eau.

Les régimes

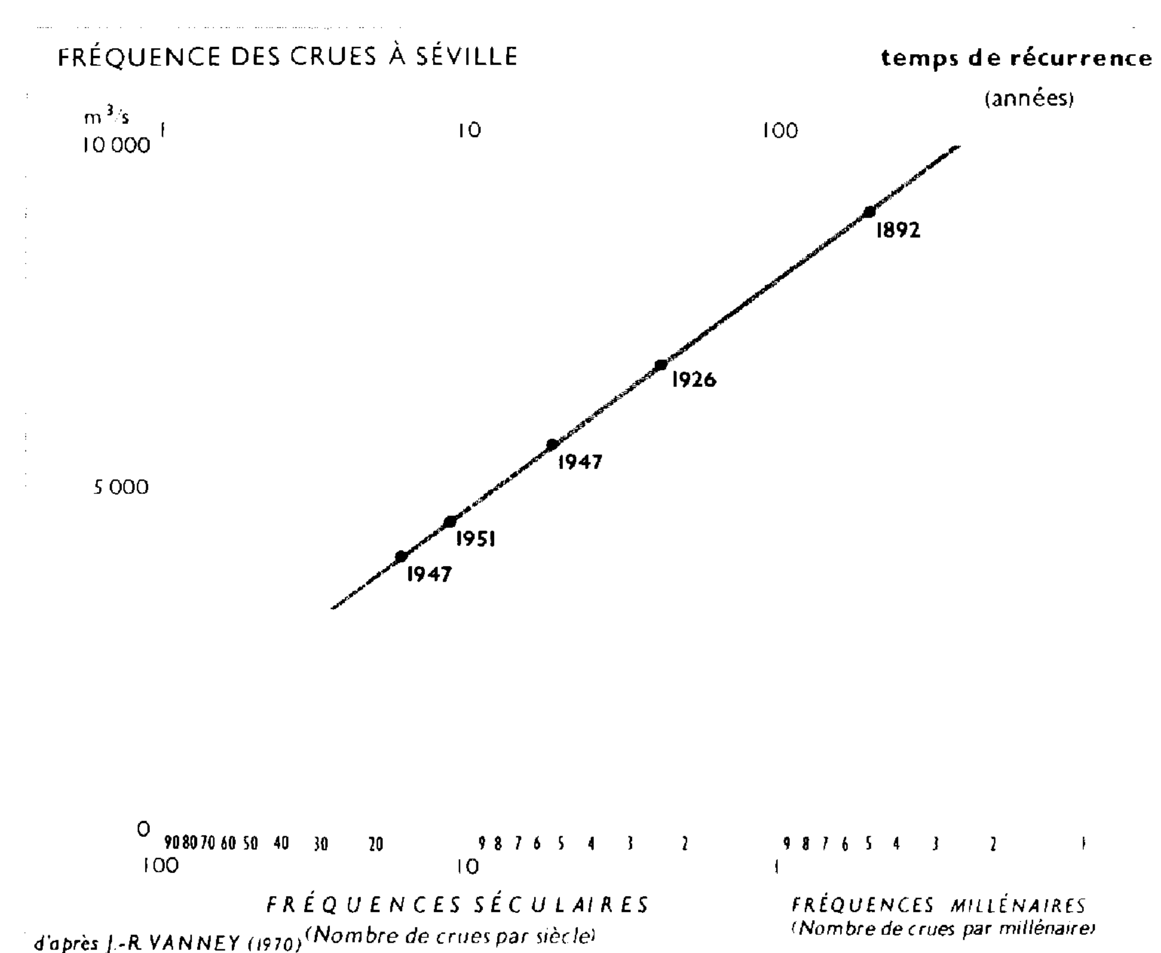
Les fleuves ne conservent pas le même débit pendant toute une année, et moins encore pendant toute une période d'observation. On appelle *régime* le rythme de ses variations en fonction du temps.

- *Les caractéristiques du régime.*

1. *Régime moyen et régime extrême.* Un régime peut se définir :
a) par les variations saisonnières subies par les débits moyens mensuels au cours d'une année. Pour ce faire, on peut utiliser les débits absolus (en mètres cubes par seconde), ou mieux les coefficients mensuels de débit. Les élévations de la courbe par rapport au module (par rapport à l'unité si l'on utilise les coefficients mensuels de débit) définissent les hautes eaux et les basses eaux ;
b) par la périodicité des débits extrêmes, crues et étiages, exprimée par des courbes de fréquence. On peut noter, ci-contre, que les crues de 4 800 et 8 000 m³/s se reproduisent respectivement tous les 10 ans (ou mieux 100 fois par millénaire) et tous les 100 ans (ou mieux 10 fois par millénaire) sur le bas cours du Guadalquivir : ces crues sont dites « décennales » et « centenaires ». Par extrapolation, on peut calculer la crue millénaire et la crue maximale, dont il est nécessaire de connaître les valeurs pour l'aménagement rationnel d'un cours d'eau. La gravité d'une crue peut également se définir en calculant le coefficient A.

2. *Régime pondéré et régime régulier.* En considérant les régimes des moyennes et des extrêmes, on peut également caractériser un fleuve au double point de vue de :
a) sa pondération (ou variation annuelle) : un fleuve est pondéré lorsque l'écart qui sépare les hautes et basses eaux, les crues et les étiages, reste modéré. Dans le cas contraire, le fleuve est dit « excessif » (ou « torrentiel »). Certains fleuves ont des crues durables, mais qui diffèrent peu des hautes eaux (le Nil) ; d'autres sont affectés de montées subites qui peuvent, en quelques heures, centupler le débit initial. Si on trouve des fleuves aux étiages peu creusés, certains, au contraire, tarissent presque totalement ;
b) sa régularité (variation interannuelle) : un fleuve est dit « régulier » lorsque les mêmes variations annuelles se reproduisent régulièrement au cours d'une longue période ; en d'autres termes, lorsque la courbe du régime moyen reste valable tous les ans. Dans le cas contraire, le fleuve est « irrégulier ». Certains fleuves ont des crues et des étiages revenant à des dates fixes ; pour d'autres, ce sont des phénomènes imprévisibles en fréquence et en gravité. En de nombreux cas, les variations interannuelles sont si importantes que les courbes de débit moyen perdent tout ou partie de leur intérêt.

3. *Régime simple et régime complexe.*
a) Un fleuve a un régime simple lorsqu'il est influencé par un mode d'alimentation unique ou prépondérant, la fusion glaciaire ou nivale, les précipitations liquides. Le régime glaciaire a des hautes eaux estivales et des basses eaux d'hiver (fleuve souvent pris par les glaces). C'est la température qui régit le débit ; le régime est excessif, mais régulier. Le régime nival a des hautes eaux au moment de la fusion des neiges, mais conserve un écoulement soutenu en été (fusion de la glace du sol). Ce sont les températures et les précipitations (solides dans ce cas) qui régissent le débit ; le régime est plus pondéré et régulier. Le régime pluvial est plus ou moins calqué sur celui des précipitations, en fonction de l'intensité de l'évaporation ou de l'importance de la rétention. Le régime présente une très grande variété au point de vue de la pondération et de la régularité.
b) Un fleuve a un régime complexe quand se combinent plusieurs modes d'alimentation. Sur les petits cours d'eau, les régimes peuvent être « complexes originels » (Maurice Pardé) lorsque les précipitations solides et liquides interfèrent pour donner des régimes hybrides qui sont dits « nivo-glaciaire », « nival de transition », « nivo-pluvial », puis « pluvio-nival », selon la part qui revient à la fusion dans les hautes eaux et les crues. Dans les bassins plus étendus, le fleuve traverse des régions climatiquement différenciées et reçoit donc des affluents ayant un mode d'alimentation distinct. Les régimes sont alors dits « complexes changeants » (M. Pardé) puisqu'ils varient de l'amont vers l'aval. Sur les cours d'eau descendant des montagnes ou chevauchant des zones climatiques complémentaires, on assiste à de telles évolutions, parfois progressives, parfois brutales et contradictoires.



- *Les facteurs du régime.*

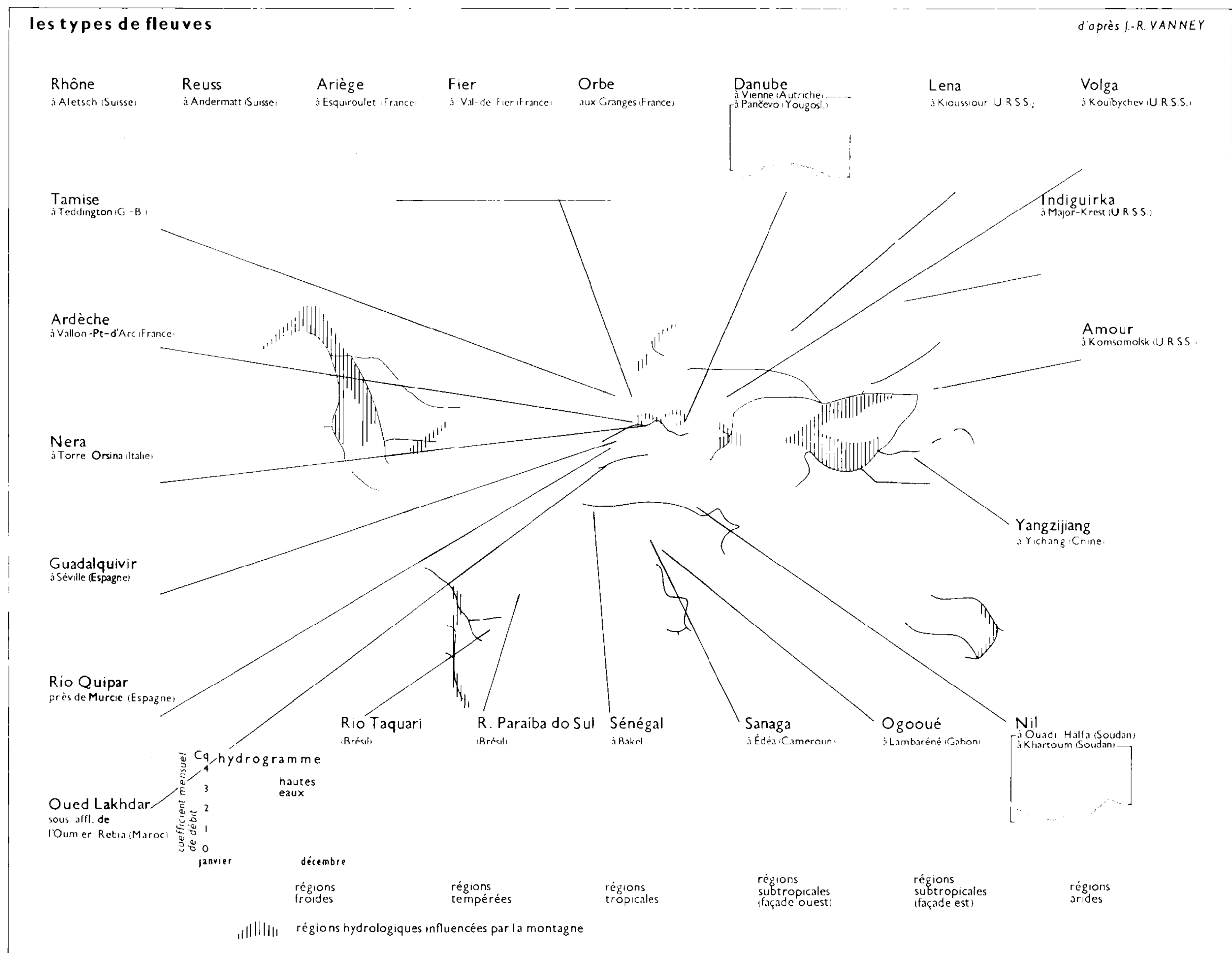
Tout ce qui accélère ou ralentit l'écoulement contribue à modifier les régimes fluviaux, qui dépendent alors de plusieurs conditions géographiques.

1. *Le relief.*
a) Le bassin fluvial intervient pour nuancer les modes d'alimentation : l'altitude agit directement sur le climat et augmente les précipitations, qui deviennent solides dans les régions les plus hautes. L'exposition aux vents pluvieux, en créant une distribution dissymétrique des pluies selon les versants, contribue fortement à différencier les fleuves au point de vue de l'abondance moyenne.
b) Le lit fluvial, d'autre part, modifie les conditions d'écoulement : d'abord par son profil longitudinal, puisqu'une pente forte favorise des ruissellements rapides et des crues brutales ; ensuite par son profil transversal, qui, resserré ou démesurément élargi (présence de lacs marginaux, de bras latéraux ou divagants, de marécages, etc.), agit en accélérant ou en freinant l'écoulement.

2. *Le sous-sol.* Il influe selon la plus ou moins grande perméabilité des terrains traversés. Fréquemment, les fleuves issus des régions perméables présentent un régime pondéré, tandis que les écoulements des régions imperméables sont immodérés, brutaux et donc excessifs. Les cours d'eau originaires de régions karstiques (la Nera dans l'Apennin), basaltiques (le nord-ouest des États-Unis) ou gréseuses (certains cours d'eau de la cuvette congolaise) présentent des écarts peu marqués entre les extrêmes mensuels. Toutefois, les exceptions à ces principes sont assez nombreuses : les régions karstiques très évoluées, peu étendues (donc vite saturées) ou imperméabilisées par le gel ne peuvent stocker d'importantes quantités d'eau. À l'inverse, les socles anciens, réputés imperméables, peuvent être couverts par d'épaisses couches d'altérites qui jouent alors le rôle d'une véritable éponge retenant, au début de la saison des pluies, une part importante des précipitations.

3. *Le climat.* Le régime d'un fleuve dépend surtout du climat régnant sur son bassin. Les pluies interviennent par leur total annuel (les régions tropicales humides, qui sont les plus abondamment arrosées, sont également celles qui ont les fleuves les plus abondants) et leurs variations saisonnières. De son côté, la température parvient à nuancer fortement cette influence pluviale en agissant sur l'intensité de l'évaporation directe ou physiologique, l'extension et la durée du manteau neigeux, la fusion des glaciers. La température est ainsi capable de modifier les débits et de les retarder pour une durée plus ou moins longue.

4. *Le couvert végétal.* Lorsqu'il est arboré, son rôle se révèle le plus souvent bénéfique, car il parvient à freiner la perte par évaporation, à réduire et retarder l'écoulement. En certains cas, cependant, la présence de la forêt est sans effet, notamment dans le cas des pluies torrentielles. Inversement, la disparition du couvert végétal n'accroît l'immodération et l'irrégularité des écoulements que si les conditions du sol et du sous-sol le permettent.



Les bilans

Les hydrologues attachent une grande importance à l'étude des rapports entre l'eau reçue et l'eau écoulée. Ceux-ci sont exprimés par l'indice, le coefficient ou mieux le déficit d'écoulement. L'importance du volume d'eau soustrait au fleuve dépend des mêmes facteurs que ceux qui régissent les divers aspects du régime, mais leur importance respective varie.

Il y a des facteurs secondaires, comme la végétation, dont l'influence est des plus variables et encore mal définie. L'altitude n'intervient qu'indirectement, par l'intermédiaire du refroidissement, qui réduit sensiblement le déficit. La faible pente des lits et l'imperméabilité globale des bassins fluviaux tendent au contraire à l'accroître.

Les facteurs essentiels sont la pluviométrie et la température. La première agit par son intensité, sa répartition mensuelle (selon qu'elle se manifeste ou non pendant la saison chaude) ou la fréquence des fortes averses. La température intervient pour accroître la déperdition évaporatoire, et donc le déficit.

C'est en tenant compte de ces deux facteurs que les hydrologues ont proposé diverses formules permettant de calculer directement le déficit. Celle qui a été mise au point par Walter Wundt, A. Coutagne et M. Pardé donne les diverses valeurs de E à partir du montant des précipitations moyennes annuelles et de la température moyenne annuelle. L'examen de l'abaque correspondant révèle que, si le déficit croît sous l'influence conjuguée de la pluie et de la chaleur, il atteint une valeur plafond passé un certain chiffre de précipitations. Par exemple, pour un bassin dont la température moyenne est de 5 °C, le déficit atteint 280 mm pour des pluies de 400 mm, 350 pour 600, 400 pour 800 ; mais, au-delà de 1 000 mm, il n'augmente presque plus : tout ce qui tombe en sus est écoulé par le fleuve. Cela est dû à la saturation finale de l'atmosphère pour une température donnée. En chaque zone thermique, les fleuves ont des déficits qui peuvent être importants, moyens ou faibles selon la quantité des pluies reçues.

La biologie des fleuves

Du point de vue biologique, un fleuve doit être considéré comme un ensemble, une mosaïque de biotopes qui s'imbriquent et s'ordonnent progressivement, de sa source à la mer, en zones dans lesquelles le nombre de ces biotopes se réduit parfois, ou se multiplie d'autres fois, en fonction de la qualité du substrat, de la pente, de la forme du lit, du débit d'eau.

• La *source* est le plus souvent caractérisée par une certaine constance de ses qualités physico-chimiques, bien que son débit soit variable avec l'importance des précipitations et les capacités de rétention des terrains dans le bassin de réception (d'alimentation). Y vivent des organismes aimant les eaux claires, souvent fraîches, et généralement sténothermes, surtout des larves d'Insectes, des Crustacés, des Hydracariens. La flore y est souvent peu développée.

• Le *cours supérieur* est souvent torrentueux, à pente forte. Le fond du lit est constitué de sables grossiers, de cailloux plus ou moins façonnés sur et sous lesquels s'abritent larves d'Insectes, Mollusques et Vers (Turbellariés), constituant une unité écologique appelée *rhithron*. Les eaux y sont turbulentes, peu profondes, encore fraîches et favorables, dans les régions tempérées au moins, au développement des Poissons Salmonidés, exigeants du point de vue de l'oxygénation des eaux.

• Le *cours moyen* est encore souvent favorable à ces Poissons, bien que la vitesse du courant soit moins forte. D'autres viennent leur tenir compagnie (Cyprinidés). Le lit s'élargit, le fleuve prend de l'importance, son débit s'accroît, et les organismes qui le colonisent sont remplacés lentement par des animaux et végétaux moins exigeants au point de vue des variations de température et de la constance des qualités physico-chimiques des eaux. Ils constituent un *potamon (épipotamon)* qui est la caractéristique réelle et essentielle des fleuves. C'est dans le cours moyen également que se différencient plusieurs types d'unités écologiques, un ensemble benthique, un ensemble littoral et déjà un ensemble pélagique. Alimenté par les apports venant des collections d'eau amont, un plancton (Tychoplancton) se différencie, constitué d'Algues (Chlorophycées, Diatomées surtout) et de Crustacés (Copépodes, Cladocères), auxquels se mêlent parfois des Méduses d'eau douce. La faune benthique est constituée d'éléments plus eurythermes, notamment des larves de Coléoptères, de Dytiscides, d'Hétéroptères (Notonectes), etc. Les Mollusques seront parfois abondants aux bords, parmi les touffes de Phanérogames aquatiques (Carex, Potamots...).

• Le *cours inférieur* est souvent lent ; la pente y est faible ; les eaux deviennent plus troubles, plus variables, suivant les saisons, en débit et en température, et le fond du lit s'envase en maint endroit. Les Cyprinidés sont les poissons dominants ou caractéristiques. L'ensemble écologique correspondant est dénommé *hypopotamon*. Il comprend des organismes caractéristiques de cette zone typique des fleuves. Une mosaïque de milieux différents peut y être différenciée, depuis l'anse calme à l'allure de petit lac ou le marécage de bordure jusqu'à la fosse où les eaux ayant perdu leur vivacité s'apparentent à des eaux lacustres, en passant par toutes les formes d'eaux à écoulement plus ou moins turbulent suivant le débit du moment. La faune benthique y est souvent réduite en certains endroits et très riche en d'autres (Vers). La flore et la faune planctoniques se développent, tout en poursuivant leur avalaison.

• Arrivé à l'*embouchure*, le lit s'élargit encore, et les eaux commencent à se mélanger aux eaux marines. Des conditions d'estuaire* remplacent progressivement celles qui ont caractérisé jusqu'alors l'eau fluviale, et les organismes limniques laissent peu à peu la place aux organismes halophiles.

Dans la nature, ces divisions ne se suivent que rarement en ordre aussi net, et il n'est pas rare de voir la pente, la largeur, les conditions écologiques varier plusieurs fois le long du cours moyen, voire du cours inférieur d'un fleuve. D'autre part, les dimensions respectives des différents types de milieux ci-dessus définis sont rarement égales. Le Niger présente ainsi un premier cours qui le mène au Mali, où il s'étale en un premier delta dans la région du lac Débo ; puis, après un deuxième cours moyen, il atteint le Nigeria, où il reprend de la force avant de former son second delta en arrivant à la mer. Le Zambèze également s'étale dans la plaine d'inondation du Barotsé avant d'atteindre le lac Kariba (lac artificiel) et de descendre vers la mer. Bien d'autres exemples pourraient être donnés de grands fleuves aux multiples zones se succédant ainsi (Congo, Amazone, Rhin, Danube, Amour, Mékong, etc.).

Ainsi, rien ne permet de caractériser spécifiquement un fleuve du point de vue biologique, puisque, dans sa partie amont, il s'identifie à un torrent, puis à une rivière de montagne, puis à une rivière de plaine, alors que son embouchure est généralement un estuaire.

Seule la continuité relative, tout au long de son cours, de certaines caractéristiques de milieu (qualité des eaux, débit) permet à un fleuve d'être considéré comme une

unité biologiquement différenciable, car même les grands animaux s'y cantonnent dans certaines zones, sauf les migrateurs (Saumon, Anguille, Crabe chinois...), capables d'en remonter et d'en descendre le cours d'un bout à l'autre, ou presque.

B. D.

Les fleuves

Débits, régimes et bilans font apparaître l'extrême diversité des fleuves. Les facteurs qui les conditionnent sont si variés et si complexes que, en dernière analyse, il n'y a pas de fleuves identiques. Toutefois, en écartant les nuances secondaires, les caractères essentiels permettent de regrouper les fleuves en grandes familles correspondant aux principales zones climatiques.

Les régions tropicales

Pluies abondantes, températures élevées et déficit d'écoulement important sont les principaux facteurs de l'hydrologie fluviale tropicale. En dépit des pertes, l'alimentation pluviale est si abondante que les fleuves tropicaux ont les modules (absolus et relatifs) les plus élevés du monde. Les facteurs de pondération et de régularité, en relation avec le relief (largeur des plaines inondables, importance des lacs et des déversoirs latéraux) et la géologie (rétention dans les massifs calcaires ou basaltiques, dans les couvertures gréseuses), interviennent différemment selon les milieux bioclimatiques.

• Dans les *régions tropicales humides* (domaine de la forêt hygrophile), les fleuves, qui ont de l'eau toute l'année, présentent une pondération et une régularité notables ; les étiages sont modérés, et les crues, bien que volumineuses, diffèrent peu des hautes eaux normales. Deux rythmes saisonniers apparaissent : deux périodes de hautes eaux (correspondant aux deux périodes pluviales des régions équatoriales et subéquatoriales) séparées par des basses eaux (l'Ogooué au Gabon) ; une seule période de hautes eaux (c'est ce qui se passe dans les régions plus éloignées de l'équateur qui ne connaissent qu'une seule saison des pluies [le Paraíba do Sul au Brésil]). Dans les régions à deux saisons pluvieuses, on aboutit au même résultat lorsque les eaux de la première ont été totalement absorbées par le sol ou le sous-sol (la Sanaga à Édéa, au Cameroun).

Les grands fleuves comme le Congo et l'Amazone ont des bassins chevauchant les deux hémisphères et bénéficient d'une double alimentation complémentaire : ils reçoivent de l'hémisphère boréal des affluents grossis de mars à septembre, tandis que ceux qui viennent du sud drainent les pluies tombées d'octobre à janvier.

• Dans les *régions tropicales sèches* (domaine de la forêt sèche et de la savane), l'unique saison humide engendre une seule période de hautes eaux en fin d'été, de juillet à octobre dans notre hémisphère (le Sénégal à Bakel, le Nil supérieur à Khartoum). En raison de la longueur de la saison sèche, les régimes présentent de très forts contrastes saisonniers, sauf ceux des cours d'eau alimentés par des sources drainant les basaltes, les grès ou les altérites. Le Sénégal illustre ce caractère excessif, puisqu'il roule en hautes eaux un débit cent fois plus grand que celui de l'étiage hivernal, où il n'est plus qu'un mince filet cheminant entre les sables et les marigots. La concentration des forts débits sur quelques mois est encore renforcée dans les régions de l'Asie soumises aux pluies de mousson et de typhons : les crues peuvent alors être catastrophiques. Les cours supérieurs du fleuve Rouge, du Mékong ou du Brahmapoutre sont grossis en été par la fusion nivo-glaciaire. Au point de vue de la régularité, il convient également d'opposer l'Afrique, où les hautes eaux reviennent tous les ans à date fixe, et l'Asie du Sud-Est, où les régimes sont souvent rendus très instables en raison de la grande variabilité interannuelle des pluies.

Les régions subtropicales

Les influences climatiques tropicales (pluies de mousson, sécheresse lors de l'extension des anticyclones subtropicaux) et polaires (pluies frontales capricieusement réparties au cours de l'année) y interfèrent pour donner à l'hydrologie des caractères hybrides. De plus, l'apparition des basses températures se traduit par une plus grande participation des eaux de fusion à l'écoulement : aux régimes purement pluviaux vient s'ajouter la grande variété des régimes complexes allant du nivo-glaciaire jusqu'au pluvio-nival. L'instabilité des pluies apparaît dans le manque de pondération et de régularité de la plupart des cours d'eau, dans la violence des inondations et la longueur des étiages. La variabilité d'une année à l'autre est telle que les moyennes hydrologiques perdent de leur intérêt. Deux grands domaines doivent être distingués.

• Sur les *façades occidentales des continents*, soumises au climat méditerranéen, les fleuves sont alimentés par des pluies de saison fraîche dont le caractère torrentiel se manifeste par la brutalité de certaines crues. Particulièrement spectaculaires (et dévastateurs) sont à cet égard les torrents cévenols (Eyrieux, Doux, Ardèche), qui roulèrent, le 10 septembre 1857, environ 14 000 m^3/s, soit le module de la Lena sibérienne. À la suite de pluies copieuses (avant son aménagement), le débit de la Durance pouvait passer de quelques mètres cubes à 9 000. Les régimes des fleuves sont donc à la merci de quelques très grosses averses qui peuvent affecter indifféremment toute la saison d'octobre à avril, selon les oscillations des trajectoires cycloniques polaires. La canicule et l'aridité estivales, l'intensité de l'évaporation ont pour effet de réduire les réserves et de creuser et d'allonger les étiages jusqu'à assèchement quasi total des lits comme dans les régions arides. Selon la période la plus probable d'apparition des hautes eaux, on peut cependant distinguer plusieurs catégories. Sur certains cours d'eau, la période de plus grande abondance est l'automne (le río Quipar, dans le Levant espagnol) ; sur d'autres, c'est la fin de la saison des pluies, comme en Californie, en Andalousie occidentale (le Guadalquivir inférieur) ; ce peut être aussi les deux (l'Ardèche).

Régionalement, ces caractères sont atténués grâce à des apports différés sous la double intervention de la rétention karstique (la Nera en Italie centrale) et de la rétention nivo-glaciaire (les cours d'eau nés en montagne [Oum er-Rebia] ou passant à leur proximité [Ebre] ont des étiages moins creusés et plus tardifs).

• Sur les *façades orientales des continents*, plus arrosées, les fleuves présentent une plus grande abondance. Selon la période des hautes eaux, il convient d'opposer :

a) les fleuves à hautes eaux d'hiver, comme ceux du sud-est des États-Unis, du sud du Brésil, de l'Uruguay. Si les pluies sont constantes tout au long de l'année, c'est l'évaporation qui est responsable de l'apparition de basses eaux estivales, par ailleurs peu marquées (exemple : le Taquari au Brésil, dans l'hémisphère austral). Par contre, ces fleuves connaissent une grande irrégularité interannuelle ;

b) les fleuves à hautes eaux d'été, influencés par les pluies de mousson, comme le Yangzijiang (Yang-tseu-kiang) à Yichang (Yi-tch'ang), qui écoule ses plus forts débits de juin à octobre comme certains fleuves tropicaux.

Les régions tempérées

Le comportement des fleuves de ces régions reflète l'action antagoniste de deux facteurs : le ruissellement pluvial remarquablement irrégulier ; la fusion glaciaire et surtout nivale. Plus qu'en toute autre zone climatique, la montagne (Alpes, Rocheuses, Andes méridionales) joue un rôle hydrologique essentiel. Dans les étages de plus de 3 000 m (en moyenne), on trouve des régimes simples de type glaciaire

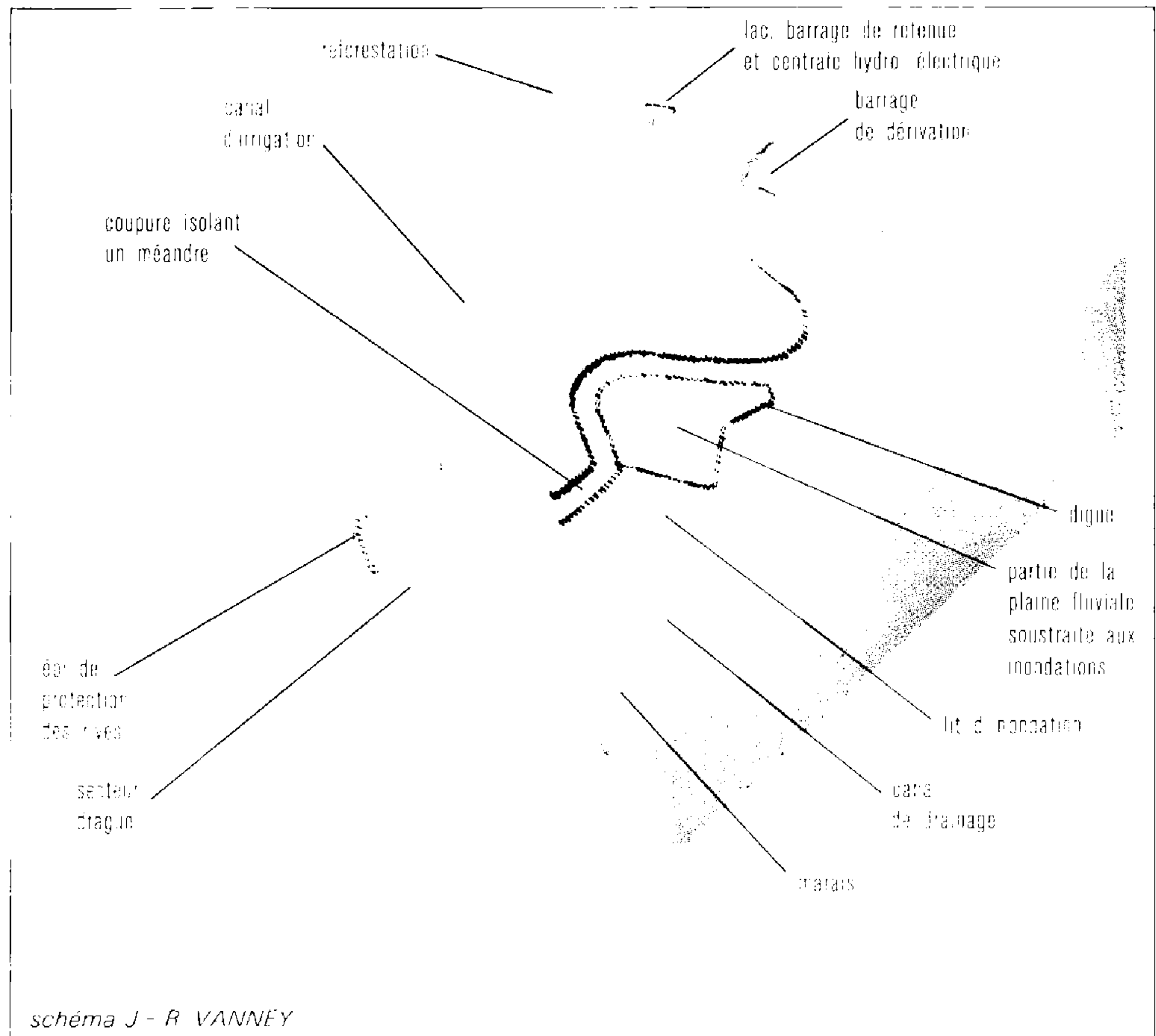


schéma J.-R. VANNEY

(le Rhône à Aletsch) avec des basses eaux de saison froide (d'octobre à avril dans notre hémisphère) et les plus forts débits en été (coefficient mensuel supérieur à 3 en juillet et août). Plus bas, les régimes se diversifient avec l'extension d'un manteau neigeux dont la fusion plus précoce fait avancer la période des hautes eaux : on trouve alors des régimes du type nivo-glaciaire, puis nival. C'est le cas de la Reuss à Andermatt, qui a des hautes eaux dès mai et un régime moins excessif (coefficient maximal toujours inférieur à 3). Sur les montagnes moyennes, les hautes eaux estivales perdent peu à peu de leur prépondérance au profit du ruissellement pluvial de saison froide. Dans le régime nival de transition (l'Ariège à Esquiroulet) apparaissent une pénurie estivale causée par l'évaporation et une esquisse de hautes eaux d'automne. Cette tendance s'affirme en régime nivo-pluvial (le Fier à Val-de-Fier), où les deux maximums de printemps et d'automne s'équilibrent, et en régime pluvio-nival (l'Orbe aux Granges), où les basses eaux de juin à septembre sont plus creusées que celles d'hiver.

En plaine, le jeu complexe des apports montagnards, l'influence des précipitations, solides ou liquides, permettent de délimiter trois régions hydrologiques.

• *Un domaine océanique*, où l'enneigement est rare : plaines et montagnes basses de l'ouest de l'Europe, de l'ouest du Canada et du nord-ouest des États-Unis. Lee contrastes de température au cours de l'année sont plus grands que ceux des précipitations. En raison du fort prélèvement atmosphérique, les précipitations de saison chaude se révèlent peu efficaces : la courbe des débits est l'inverse de celle des pluies (la Tamise à Teddington). Les hautes eaux ont lieu en hiver, et les basses eaux entre mai et octobre. Les cours d'eau moyennement abondants ont des régimes pondérés, mais irréguliers puisque l'évaporation agit sur des apports pluviaux variant sensiblement selon les années. Sur les plus grands cours d'eau, le voisinage des montagnes, l'importance des terrains imperméables viennent apporter quelques complications de détail et réduire la pondération. Sur les fleuves descendant des montagnes de l'ouest de l'Europe (Garonne, Rhin, Loire par exemple), on constate que vers l'aval s'aggrave la relative pénurie estivale et que s'affirme la prépondérance finale de l'écoulement d'hiver. Dans tous les cas, les crues demeurent dangereuses.

• Un *domaine continental*, où la part de la neige est plus importante. On le constate d'abord sur les grands fleuves qui drainent les bassins périalpins comme le Danube. Son cours alpin (Vienne) a un régime nivo-glaciaire et des crues de saison chaude ; le Danube pannonien (Pančevo) a évolué vers un régime pluvio-nival avec des hautes eaux commençant dès mars ; enfin, le Danube valaque, pénétrant en des régions plus sèches, voit son débit fortement atteint par l'évaporation et connaît de ce fait un minimum accentué entre septembre et novembre.

La fusion nivale devient prépondérante dans les grandes plaines septentrionales à hivers rigoureux et à pluies d'été. C'est le cas de la Volga supérieure (à Kouïbychev), dont les variations saisonnières annoncent celles des fleuves des régions froides. La neige en fondant provoque une forte montée des eaux d'avril à mai, aussi subite que brève. L'inondation s'étale aisément dans des plaines fluviales riches en marécages, étangs et lacs. Dès juillet, les réserves sont fortement amoindries, et les coefficients d'écoulement tombent au-dessous de l'unité ; les pluies d'été ne parviennent que difficilement à soutenir les débits jusqu'en novembre. Le mois suivant, le niveau baisse, et les eaux se prennent en glace : c'est l'embâcle. Il s'agit d'un régime peu pondéré, mais régulier, car l'épaisseur du manteau neigeux ne varie que très peu d'une année à l'autre.

• Un *domaine oriental*, enfin, qui est plus fortement influencé par les pluies d'été à caractère de mousson. Ce régime est caractéristique de la façade pacifique de l'Asie. L'Amour connaît une première montée des eaux d'origine nivale en fin de printemps, puis une seconde d'origine pluviale, en fin d'été. Cette dernière période est la plus abondante en raison de la réduction de l'évaporation en septembre.

Les régions froides

L'écoulement est conditionné par la médiocrité des précipitations (en grande partie neigeuses) et la faiblesse des températures moyennes annuelles, qui se manifeste dans le gel des sols et des fleuves. En raison des faibles prélèvements effectués par l'évaporation, les modules spécifiques (qui varient entre 4,5 et 91 s/km^2) sont relativement élevés. Les fleuves ont des régimes excessifs puisque, en quelques semaines, ils écoulent les neuf dixièmes de leur débit annuel. Les petits cours d'eau qui n'ont qu'une alimentation locale ont des débits absolus médiocres et groupés de mai à septembre ; leurs crues ne sont pas volumineuses, d'autant qu'elles sont partiellement absorbées ou retenues par les lacs et les marécages tourbeux. À l'inverse, les grands fleuves, comme ceux de l'Arctique soviétique (Ob', Ienisseï, Lena) et les fleuves américains (Yukon, Mackenzie), ont une alimentation en grande partie allogène, souvent montagneuse. Leurs modules absolus élevés les classent parmi les fleuves les plus abondants du monde, avec ceux des régions tropicales. Leur rythme annuel oppose de hautes eaux estivales aux basses eaux hivernales, dont l'importance respective permet de distinguer plusieurs catégories.

• Sur les *fleuves de Sibérie centrale et occidentale* (la Lena), comme ceux de l'*Arctique américain*, la fusion de la neige provoque un volumineux afflux d'eau qui soulève et brise la carapace de glace, laquelle est entraînée en radeaux. C'est la débâcle qui gagne progressivement du sud vers le nord : commencée fin avril sur les cours supérieurs des fleuves sibériens, elle ne s'achève qu'au début de juin dans les embouchures de l'océan Arctique. Le lit d'inondation atteint des dimensions considérables (plus de 50 km sur l'Ienisseï). Les eaux, le plus souvent torrentueuses, labourent les rives à l'aide des glaçons (plus de 10 m parfois) et des troncs d'arbres qu'elles charrient et vont déposer dans les plaines amphibies des cours inférieurs. Les débits de crue sont impressionnants : plus de 60 000 m^3/s à Kioussiour (Lena) et 78 000 à Igarka (Ienisseï). Les hautes eaux durent jusqu'en octobre, mois où commence l'embâcle, qui progresse du nord vers le sud.

• Les *fleuves de la Sibérie orientale* (l'Indiguirka) n'ont d'écoulement véritable que pendant six mois ; le reste de l'année, le débit s'annule. Les hautes eaux sont encore plus disproportionnées par rapport au module, mais plus tardives (juill.-août), en raison de la fonte des glaces de montagnes et de la part importante prise par les pluies d'été.

Les régions arides

À cause de la faiblesse et de l'irrégularité dés précipitations (la période sans pluies peut durer de quelques mois à quelques années), l'écoulement local est intermittent et provoqué par des averses torrentielles donnant naissance à des crues volumineuses, fugaces, mais le plus souvent modérées. Généralement, le ruissellement s'épuise avant d'atteindre le cours des grands fleuves, car il est la proie d'une désorganisation spontanée (divagation, étalement), d'une absorption considérable et de l'évaporation, avant d'aller

les plus grands fleuves du monde

	modules absolus (mètres cubes par seconde)	modules relatifs (litres par seconde par kilomètre carré)
Amazone	100 000 à 150 000	30 à 45
Congo	40 000	11
Yang-tseu-kiang (Yangzijiang)	30 000	17,6
Mississippi	18 000	5,8
Ienisseï	17 000	6,8
Mékong	16 000	24
Paraná	15 500	8
Brahmapoutre	15 000	17
Madeira	15 000	?
Lena	14 000	6,1
Gange	14 000	15,5
Irrawaddy	13 000	35,5
Si-kiang (Xijiang)	12 000	27,7
Ob	12 000	4,7
Orénoque	10 000	11
Kasaï	10 000	11
Saint-Laurent	10 000	10
Amour	10 000	5,9

(En italique, fleuves des régions tropicales.)

mourir dans des dépressions fermées (chotts, dayas ou sebkhas). Pendant la plus grande partie de l'année, le lit n'est qu'un chapelet de points d'eau et de fondrières réunis par des seuils alluvionnés sous lesquels peut subsister un écoulement. Les notions de modules et de variations saisonnières n'ont alors plus de sens ; on ne peut parler d'étiage puisque c'est la situation normale. Tout au plus peut-on classer les cours d'eau selon la période de plus grande fréquence des crues. En bordure des régions tempérées, celles-ci surviennent en hiver (exemple : le nord du Sahara). Au voisinage des régions tropicales, on les observe surtout en été (le sud du Sahara). C'est au printemps et en été qu'elles sont les plus nombreuses dans les domaines subarides à hivers froids et relativement neigeux (Asie centrale).

Aussi la traversée de ces régions par des fleuves allogènes, provenant de régions plus arrosées, apparaît-elle comme un phénomène géographique de grande importance. Privés d'affluents notables, ils conservent jusqu'à la fin le régime des régions où ils sont nés. C'est appauvris à l'extrême (diminution sensible des débits bruts et spécifiques) qu'ils parviennent au terme de leur traversée dans l'océan ou une mer intérieure qui n'est le plus souvent qu'un grand lac (Caspienne, Balkhach, mer Morte, etc.). Les hautes eaux produites par les pluies ou les neiges lointaines sont donc source de vie pour toute la vallée. Certains fleuves proviennent de régions tropicales : l'exemple le plus célèbre est celui du Nil, qui parcourt sur plus de 2 000 km un des déserts les plus parfaits du monde et dont les hautes eaux se produisent régulièrement en été, pendant la période la plus sèche de l'année. Elles se propagent vers l'aval à la façon d'une grosse houle qui va s'amenuisant, puisque, au Caire, celle-ci n'apporte plus que 12 000 m³/s des 90 000 qu'elle roulait en entrant dans le désert égyptien. D'autres fleuves naissent dans les montagnes méditerranéennes. C'est le cas du Tigre et de l'Euphrate (Mésopotamie), dont les hautes eaux d'avril-mai (origine pluvio-nivale) s'épuisent peu à peu vers le sud à la faveur des infiltrations, des déversements dans les lacs et marécages bordiers et des divisions en deltas successifs. À Bassora, le Tigre a perdu 85 p. 100 de son débit à Sāmarrā. Mais, à la différence du Nil, les deux fleuves n'en sont pas moins parcourus par des crues dangereuses.

Les fleuves provenant des régions à hivers froids, comme ceux qui parcourent les régions arides du sud de l'Europe soviétique (Dniepr, Don, Volga inférieure) et du centre de l'Asie, subissent une déperdition comparable : dès juin, les coefficients d'écoulement tombent au-dessous de 0,3 jusqu'en janvier.

L'homme et les fleuves

• **L'utilisation traditionnelle.** Chaque civilisation a tenté d'utiliser sous de multiples formes les possibilités offertes par les fleuves : navigation et pêche à l'aide d'embarcations modestes, irrigation ou arrosage selon des méthodes plus ou moins perfectionnées, captation de leur énergie par des moulins et des ateliers divers. Le fleuve a joué dans la fixation et l'évolution des collectivités un rôle fondamental ; mais celles-ci sont dépourvues des moyens techniques leur permettant de modifier les régimes des fleuves et de se protéger de certaines menaces comme les inondations.

• **L'aménagement moderne.** L'exploitation rationnelle du fleuve a nécessité de nombreuses études, tant climatiques qu'hydrologiques, géologiques ou géographiques. Parmi les principaux objectifs figurent l'amélioration des conditions de navigabilité, l'habitabilité des rives, l'utilisation de l'énergie et de l'eau à des fins agricoles et industrielles. Pour y parvenir, il a fallu modifier le fleuve, parfois sensiblement : en édifiant des digues latérales afin de contenir les flots de crues ou retarder les confluences les plus dangereuses ; en recoupant les méandres qui allongent inutilement les cours (Elbe, Weser, Guadalquivir, etc.) ; en recreusant le lit, voire en le canalisant (ouvrages d'art variés comme les ascenseurs pour bateaux, les écluses, les ponts-canaux et les tunnels fluviaux) ; en créant des retenues (barrages) de tous types et de toutes formes. Un tel travail a nécessité des études préalables sur la solidité des assises et les vitesses d'érosion qui conditionnent l'éventuel comblement du lac artificiel.

Les modifications que l'on fait subir au fleuve sont de plus en plus importantes. Il en résulte parfois des contradictions et des conflits entre les diverses formes d'intervention humaine : un aménagement en vue de la navigation n'est pas forcément compatible avec les besoins des irrigateurs et des producteurs d'électricité. Les eaux prélevées pour la consommation urbaine peuvent avoir été polluées par les rejets industriels en amont (le Rhin). Il est donc nécessaire de considérer désormais l'ensemble des aménagements à l'échelle de tout un bassin fluvial.

J.-R. V.

▶ *Amazone / Barrage / Congo (le) / Eau / Gange / Houang Ho / Hydrographie / Lac / Mississippi / Rhin / Rhône / Volga / Yang-tseu-kiang.*

W. Wundt, Gewässerkunde (Berlin et Göttingen, 1953). / M. Pardé, *Fleuves et rivières* (A. Colin, 1954 ; 5e éd., coll. « U2 », 1968) ; « les Eaux courantes. L'hydrologie fluviale » dans *Géographie générale*, sous la dir. de A. Journaux (Gallimard, « Encyclopédie de la Pléiade », 1966). / W. F. Hoyt et W. B. Langbein, *Floods* (Princeton, 1955). / G. Reméniéras, *l'Hydrologie de l'ingénieur* (Eyrolles, 1960 ; 3e éd., 1970). / R. Keller, Gewässer und Wasserhaushalt des Festlandes, eine Einführung in die Hydrogeographie (Leipzig, 1962). / M. Rochefort, *les Fleuves* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1963 ; 2e éd., 1969). / J. Larras, *Embouchures, estuaires, lagunes et deltas* (Eyrolles, 1964). / A. Guilcher, *Précis d'hydrologie marine et continentale* (Masson, 1965). / B. Dussart, *Limnologie. L'étude des eaux continentales* (Gauthier-Villars, 1966).

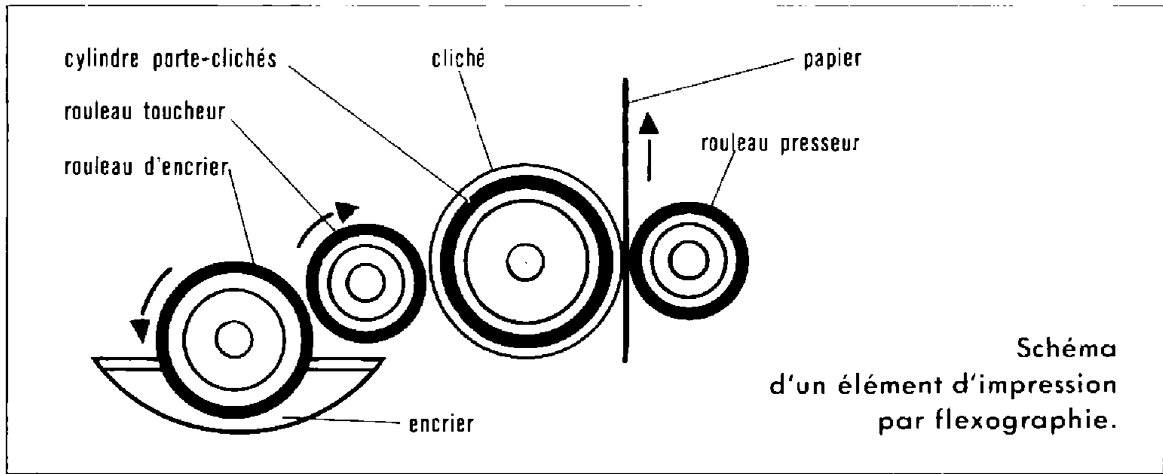


Schéma d'un élément d'impression par flexographie.

flexographie

Procédé d'impression utilisé surtout pour des emballages et qui imprime des encres liquides avec des clichés en caoutchouc portant une image en relief.

Le premier brevet relatif à cette technique a été demandé en Angleterre en 1890. À l'origine, les encres étaient de simples solutions alcooliques de colorants d'aniline, d'où le nom de *procédé à l'aniline* porté jusqu'en 1952. À cette date, le terme *flexography* a été adopté aux États-Unis. La gamme des encres actuelles comprend des encres transparentes ou opaques, solides à la lumière, mates ou brillantes, et même or et argent. Sans odeur résiduelle, elles conviennent bien aux emballages de produits alimentaires.

Au début du procédé, les formes d'impression étaient des rouleaux garnis de caoutchouc où on enlevait par découpage les parties non imprimantes. Cette technique de découpage, soit sur le rouleau lui-même, soit sur des plaques de caoutchouc entoilé qu'on colle ensuite sur un cylindre, est encore employée pour des travaux grossiers, mais on utilise surtout des clichés en caoutchouc vulcanisé, à armature de canevas ou métallique, obtenus par moulage. On les colle sur un cylindre métallique ou sur une plaque de métal, qu'on enroule ensuite sur un cylindre.

Leur surface un peu poreuse permet l'emploi d'encres très liquides. Le système d'encrage d'une machine à imprimer flexographique est très simple. L'encre est mise dans un bac où tourne un rouleau d'encrier ; celui-ci la transmet à un autre rouleau, qui encre le cylindre d'impression. Le papier passe entre ce dernier et un rouleau presseur. La qualité d'impression dépend beaucoup du réglage du contact des rouleaux entre eux ; sur une machine bien réglée, des clichés d'épaisseur très régulière peuvent assurer des tirages de plusieurs centaines de milliers de tours. Les encres ont pour solvant de l'alcool ou un mélange alcool-eau, dont l'évaporation est activée par passage devant un panneau radiant infrarouge ou dans une enceinte chauffée et ventilée ; l'imprimé est parfaitement sec à la sortie de la machine. La rapidité du séchage permet l'impression à grande vitesse d'encres en superposition sur des supports non absorbants. Les machines à imprimer sont surtout des rotatives passant des matériaux en bobine : papier, carton, pellicule cellulosique, plastiques de toutes sortes, aluminium mince. La largeur d'impression peut atteindre 2 m ; la vitesse, 200 m d'imprimé à la minute. Souvent, elles sont montées en ligne dans une chaîne de production ; l'impression ne constitue qu'une partie de la fabrication des emballages ; les sacs en papier, par exemple, sont fabriqués de la façon suivante : à une extrémité de la ligne arrivent les bobines de papier, à l'autre sortent les sacs terminés, prêts pour l'expédition ; le papier a été imprimé, plié, collé et compté. Certaines ont à l'entrée un dispositif d'alimentation en continu où la bobine terminée est remplacée automatiquement par une neuve. On peut également rebobiner la bande imprimée et expédier la bobine à l'utilisateur ; c'est le cas sur les machines imprimant des pellicules extensibles telles que le polyéthylène mince ; le repérage des couleurs y est parfait grâce à la régularité de tension de la bande.

Comme tous les procédés d'impression d'emballages, la flexographie a connu un grand développement, malgré la difficulté d'imprimer des trames fines par suite de la souplesse du caoutchouc. Mais la qualité d'impression s'améliore grâce à l'utilisation des photopolymères et à l'automatisation du réglage des machines. La facilité d'adaptation des encres à la nature du

support à imprimer lui assure un vaste domaine d'utilisation.

G. B.

▶ *Clicherie / Encre / Impression / Rotative / Trame.*

📖 **G. Baudry et R. Marange, *Comment on imprime* (Dunod, 1956 : 4e éd., 1970). / E. Kollecker et W. Matuschke (sous la dir. de), *Der moderne Druck* (Hambourg, 1956 ; 2e éd., 1958). / V. Strauss, *The Printing Industry* (New York, 1967).**

floculation

Modification dans l'équilibre d'un système colloïdal provoquée par un facteur étranger à ce système.

La floculation se traduit par un gonflement des micelles, le ralentissement des mouvements browniens qui les animent, l'opacification du milieu, la formation d'un précipité qui conserve l'état colloïdal. Elle peut précéder la coagulation, mais, à l'inverse de cette dernière, elle constitue un phénomène réversible, la suspension colloïdale primitive pouvant être reconstituée par élimination de l'agent qui l'a provoquée.

La plupart des substances colloïdales dans les organismes vivants sont constituées par des protides en suspension (gels) dans un liquide aqueux renfermant des électrolytes. De tels systèmes constituent les liquides intra- et extra-cellulaires. Leur stabilité est assurée principalement par l'équilibre entre les groupements acides et les groupements alcalins des molécules amphotères, et par l'équilibre entre les charges électriques des micelles et celles des ions présents dans le solvant. La floculation d'un tel système pourra donc être provoquée par une simple variation du pH jusqu'au point isoélectrique, ou par l'introduction d'ions (sels neutres), la réaction étant réversible.

Réactions de floculation en biologie clinique

Elles permettent d'objectiver les perturbations pathologiques qualitatives ou quantitatives, dans le sérum sanguin. Les unes sont utilisées pour le diagnostic et la surveillance du traitement des hépatites principalement (tests non spécifiques) ; les autres sont employées dans le dépistage de la syphilis (tests spécifiques).

Tests non spécifiques

Leur réalisation est simple, mais, en raison même des réactifs empiriques qu'ils mettent en jeu, ils doivent être exécutés selon des techniques rigoureuses quant aux conditions de pH, de température, de durée de réaction. Ces tests mettent en évidence :

— des α-globulines (test au résorcinol de Vernes [tuberculose, maladies inflammatoires], test au cétyltriméthylammonium) ;

— des β-globulines (tests au phénol de Kunkel et au dextrane de Burstein [lipoprotéines]) ;

— des γ-globulines (tests au zinc de Kunkel, à la céphaline cholestérol de Hanger) ;

— des protéines diverses (tests au thymol de Mac Lagan, au mercure de Gros).

Les résultats de ces tests sont le plus souvent exprimés en unités de densité optique de Vernes ; ils aboutissent à un dosage approximatif des protéines pathologiques.

Tests spécifiques

On les utilise pour le dépistage de la syphilis et la surveillance de son traitement, en même temps que les réactions de fixation du complément et d'hémolyse du type Bordet-Wassermann. Ces réactions sont pratiquées sur sérum inactivé par chauffage à 56 °C, au moyen d'un réactif à base d'extrait lipidique de cœur de bœuf ou de cheval. Ce réactif est appelé improprement « antigène ». La simplicité relative de ce type de réaction a conduit aux techniques dites « de Kline » ou « du V. D. R. L. », qui n'exigent qu'une très faible quantité de réactifs et dont la sensibilité et la spécificité sont très grandes. Elles permettent des évaluations quantitatives au moyen de réactions effectuées sur des dilutions de titre connu.

R. D.

floraison

Formation des fleurs chez les plantes supérieures.

La mise à fleur

La floraison peut être considérée soit comme l'épanouissement des bourgeons en fleurs, soit comme un long processus qui inclut la formation des ébauches florales, leur développement et l'éclosion des fleurs. C'est cette deuxième définition qu'il semble plus intéressant d'adopter ici. C'est un méristème de la tige qui, à l'origine, se transforme pour donner des organes floraux au lieu de feuilles. On appelle ce processus *initiation florale*, ou encore *mise à fleur*. Les premiers signes de cette modification sont cytologiques : les cellules se divisent activement par des mitoses fréquentes et se différencient d'une manière particulière ; un peu plus tard, on remarque des formes d'appendices et des implantations typiques de la fleur*. Ce « virage floral » peut être antérieur à l'apparition des fleurs : chez les plantes vivaces, c'est au cours de l'été précédant l'éclosion que ces processus commencent ; au début de l'hiver, à l'intérieur des bourgeons, les pièces sexuelles sont déjà reconnaissables, et très vite on distinguera de l'extérieur les bourgeons à bois et les bourgeons à fleurs. Chez les plantes annuelles, naturellement, le temps séparant le virage floral et l'épanouissement est plus court, de l'ordre de quelques mois à quelques semaines, ou même quelques jours chez les végétaux de haute montagne ou de désert, qui, en raison des conditions de milieu, bouclent leur cycle végétatif très rapidement. Cette mise à fleur ne peut cependant se faire que si des conditions bien précises sont réalisées : il faut que le végétal ait atteint la « maturité de floraison », que sa nutrition soit convenable, qu'il ait été soumis à certaines alternances de température et aussi d'éclairement.

La maturité de floraison

La plante doit avoir atteint un certain âge pour que les processus de mise à fleur, qui semblent bloqués jusque-là, puissent s'effectuer ; ce stade, mieux défini par l'état physiologique du végétal que par une date, porte le nom de *maturité de floraison*.

Chez le Tabac (très étudié en raison de son intérêt économique), il faut environ 20 feuilles avant que les fleurs puissent se former, sauf dans les espèces hâtives, où 8 feuilles suffisent. Chez le Seigle, il faut attendre la pousse de 7 feuilles. Chez le Chêne, ce n'est qu'après plusieurs années de vie végétative, mais, chez l'Arachide, c'est dans l'embryon que ce stade est dépassé : des ébauches florales existent à l'aisselle des cotylédons.

Cependant, le fait d'avoir atteint cet état n'est pas suffisant : la floraison peut être bloquée par certains facteurs ou stimulée par d'autres.

La nutrition

La nutrition de la plante joue un grand rôle. On a attribué aux glucides une importance prédominante, une photosynthèse active favorisant le phénomène ; mais il semble que ce soit surtout le rapport quantitatif entre le carbone et l'azote mis à la disposit $\left(\frac{C}{N} > 20\right.$ ellules qu'il faille considérer $\frac{C}{N} < 10$ 'o- rise la floraison tandis que la défavoriserait au profit du développement végétatif). Cependant, chacun des deux éléments doit se trouver en quantité suffisante : la Tomate par exemple, sous-alimentée en carbone ou en azote, ne fleurit pas, par déficience générale.

La forte nutrition carbonée correspondant à une insolation importante, on comprend que de nombreuses plantes de nos régions fleurissent au début de l'été, surtout lorsqu'elles sont sensibles presque exclusivement aux facteurs de nutrition, comme il semble que ce soit le cas chez le Séneçon ou la Stellaire.

Température

Des variations de température sont nécessaires à certaines plantes pour leur permettre la mise à fleur. Il faut le plus souvent un refroidissement, qui est appelé *vernalisation* ; ce sont des études sur les céréales qui sont restées célèbres en ce domaine : les céréales dites « d'hiver » sont plantées à l'automne et fleurissent pendant l'été suivant, après avoir commencé leur développement pendant l'année civile précédente et supporté les froids de l'hiver ; elles achèvent leur cycle végétatif lors de l'année suivante, tandis que les céréales « de printemps » effectuent tout leur développement au cours de la même année. Des Américains, des Allemands, des Russes (T. D. Lyssenko) et des Anglais ont montré que le refroidissement artificiel des jeunes plantes, ou même plus simplement des semences de races d'automne légèrement imbibées d'eau, permettait de les utiliser comme les races de printemps et de leur faire parcourir tout leur cycle en quelques mois. Cette vernalisation est extrêmement intéressante, car elle permet des cultures rapides en des régions où les froids de l'hiver sont si intenses que les plantules ne pourraient y résister. Un séjour d'une trentaine de jours aux environs de + 2 °C à l'humidité suffit à ramener la maturité de floraison assez tôt dans le cycle de végétation pour qu'elle se fasse en temps utile. Sans ce traitement, des céréales d'automne plantées au printemps ont un développement végétatif intense, et ce n'est qu'après l'apparition de la 25e feuille que l'épiaison commencera ; au contraire, après traitement, le

même blé forme ses épis après l'apparition de la 7e feuille. Chez les céréales, ce procédé peut être appliqué aussi bien chez les jeunes pousses (à condition que la photosynthèse ait lieu régulièrement et que les méristèmes soient bien ravitaillés en sucre) que sur les graines mûres légèrement humidifiées ou même sur les embryons très jeunes, dans la semence en voie d'achèvement. D'autre part, on a remarqué que, si après avoir fait subir la vernalisation à des graines on les porte à une température élevée (30 °C par exemple) en atmosphère humide, on fait disparaître les effets du premier traitement, et, de nouveau, les semences se comportent comme une race d'automne. On donne à ce réchauffement le nom de *dévernalisation.*

Ce sont les méristèmes qui subissent la vernalisation et transmettent cet état à leur descendance.

Beaucoup d'espèces ont besoin de vernalisation ; ce sont presque toutes des bisannuelles, ou des vivaces en rosettes ou même des caulescentes. Le traitement (naturel ou non) doit être appliqué, sauf pour les céréales, après la maturité de la graine, et, d'autre part, les possibilités ne sont pas les mêmes sur tous les bourgeons. Les méristèmes terminaux échappent à la mise à fleur et gardent leurs propriétés végétatives ; ainsi, la plante ne meurt pas après la floraison et garde des possibilités de développement ultérieur en donnant des tiges qui pourront être porteuses d'une autre génération de fleurs, après une nouvelle vernalisation (plantes vivaces, arbustes...).

Photopériodisme

Certains végétaux sont très sensibles au temps d'éclairement journalier qu'ils subissent. En particulier, ces rythmes sont importants en ce qui concerne la mise à fleur. Le Chanvre fleurit en jours courts. Une race de Tabac réagit de la même façon ; en prolongeant son éclairement journalier par un éclairage artificiel, on obtient des plantes de plusieurs mètres de haut qui ne fleurissent pas. Si on ramène leur éclairement à 8 ou 10 heures par jour, les fleurs apparaissent.

On distingue des plantes « de jours longs », d'autres « de jours courts » et, enfin, certaines qui sont indifférentes. Il faut signaler également l'effet important des variations du rythme et des alternances de périodes de jours courts et de jours longs.

Le photopériodisme* est ressenti par les feuilles, et c'est au niveau des bourgeons que se manifeste la réponse à cette excitation. De nombreuses études ont été faites sur la transmission, d'un organe à l'autre, des substances de type hormonal.

Thermopériodisme

Des thermopériodismes, moins bien connus que les photopériodismes mais certainement au moins aussi importants, sont mis en évidence chez de nombreux végétaux : plantes à bulbes telles que la Jacinthe ou la Tulipe, qui ont besoin de températures froides (6 à 10 °C) pendant quelques semaines comme préparation, puis d'un réchauffement vers 20 °C pour achever la réalisation de la fleur. Par contre, à 1 °C, les bulbes sont en vie ralentie et ne se développent qu'après réchauffement.

D'autres espèces exigent des variations journalières : les Pois sont bien plus sensibles à la température qu'à la lumière, il leur faut des nuits fraîches alternant avec une température assez élevée, ils ne forment pas de fleurs si les nuits d'été sont trop chaudes. De même, l'Artichaut ne peut former ses inflorescences en pays tropicaux, pour la même raison.

La phénologie

La floraison apparaît donc comme la résultante de propriétés intrinsèques à l'espèce, dont la manifestation est avancée ou retardée par de nombreux facteurs climatiques (température, lumière, humidité). La nutrition est commandée par ces mêmes facteurs. L'étude des dates de floraison en fonction des données climatologiques porte le nom de *phénologie.*

En France et en Grande-Bretagne, la phénologie s'est développée très tôt : des études sur la floraison des Pommiers à cidre en Normandie datent de 1578. Depuis, de nombreux autres travaux ont été réalisés au fur et à mesure que les appareils de physique devenaient plus sûrs et plus précis. Les observations climatologiques, maintenant systématiques et normalisées dans tous les pays, sont appliquées à l'étude des plantes.

On peut, par ailleurs, tracer des courbes de développement des plantes en fonction du temps. On met ainsi en évidence la sensibilité d'une espèce à tel ou tel facteur par comparaison avec les données météorologiques locales. Par exemple, en 1957, la floraison des Poiriers au jardin du Luxembourg avait été considérablement plus hâtive qu'en 1956, année où le froid avait duré bien plus longtemps, retardant ainsi la poussée printanière (environ un mois de retard). On peut d'ailleurs remarquer que toutes les espèces et même toutes les races d'une même espèce ne sont pas également sensibles à tous les facteurs.

J.-M. T. et F. T.

► *Fleur / Photopériodisme.*

R. David, *Facteurs de développement et printanisation des végétaux cultivés* (Hermann, 1946). / P. Chouard, *Pourquoi fleurissent les plantes* (palais de la Découverte, 1949). / J. Sanson, *Climatologie appliquée* (Blondel La Rougery, 1949) ; *Conférences de météorologie appliquée à l'agriculture* (Impr. nationale, 1952). / C. C. Mathon et M. Stroun, *Lumière et floraison, le photopériodisme* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1960) ; *Température et floraison, la vernalisation* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1962). / W. S. Hillman, *The Physiology of Flowering* (New York, 1962). / F. B. Salisbury, *The Flowering Process* (Oxford, 1963). / C. Picard, *Aspect et mécanisme de la vernalisation* (Masson, 1968).

Florence

En ital. FIRENZE, v. d'Italie, capitale de la Toscane ; 460 000 hab. *(Florentins).*

La situation

L'une des grandes villes de l'Italie, parée d'une prestigieuse renommée, Florence est située dans la partie orientale d'une vaste plaine à fond plat, à 50 m d'altitude, qui forme ce que l'on appelle le *bassin de Florence.* Il s'agit d'un bassin d'effondrement qui était occupé au Pliocène par un lac et dont les limites sont l'Apennin au nord et à l'est, les collines de la zone du Chianti au sud, l'arête rectiligne du Monte Albano au sud-ouest ; il est traversé obliquement, d'ouest en est, par l'Arno. C'est sur les rives de ce petit fleuve (aux crues parfois catastrophiques, comme en 1966) que se trouve Florence. La situation est donc très bonne grâce à la fertilité des sols et surtout à la position de confluence de nombre de voies de communication. Sur le tracé de l'autoroute du Soleil et sur celui de la voie ferrée « direttissima » Milan-Rome, Florence est un point de passage obligé entre les deux plus grands pôles urbains de l'Italie.

La ville se divise aujourd'hui en deux parties inégales. Sur la rive gauche de l'Arno, les collines de Belvédère et Bellosguardo limitent l'extension urbaine ; après un liséré de faubourgs le long de la rive, des jardins et des villas parsèment ces hauteurs opportunément parcourues par des routes panoramiques. Sur la rive droite, au contraire, la ville s'étale dans la plaine.

L'examen d'un plan révèle les agrandissements successifs. Le cœur de la cité, où se trouvent les richesses architecturales de la Renaissance (Dôme, Palazzo Vecchio, etc.), correspond à un vieux noyau, romain d'abord, médiéval ensuite, que le tracé des rues montre encore. Des zones de résidence ancienne l'entourent jusqu'à un anneau de boulevards issu de la suppression d'une enceinte du XIIe s. Le développement moderne de la ville débute avec l'unité italienne (surtout de 1865 à 1871, quand Florence est la capitale du pays) et n'a cessé de s'affirmer depuis. Le tissu urbain s'étend le long des voies de communication, rejoignant les collines septentrionales et alignant vers Prato d'amples faubourgs industriels.

En vingt ans, Florence s'est accrue de quelque 90 000 habitants. L'augmentation est due à de forts mouvements migratoires venus de la campagne toscane ou des régions méridionales du pays. La diversité des fonctions urbaines a permis d'employer, au moins en partie, ces nouveaux venus. Florence apparaît souvent comme une ville-musée. La réalité est plus nuancée, car elle possède plusieurs fonctions. Si l'industrie n'est pas absente, elle est loin d'être prédominante (33 p. 100 de la population active), caractérisée par un secteur artisanal très vivant et un développement médiocre des grandes entreprises. Héritier, depuis les Médicis, d'une tradition historique, l'artisanat florentin et toscan est vivace. Dans la ville, ce sont les secteurs de l'habillement, du meuble, de la décoration et de la joaillerie qui sont les mieux représentés. L'industrie est diversifiée, mais peu concentrée. On ne compte qu'une soixantaine d'exploitations avec plus de 100 salariés. Parmi elles, trois seulement comptent plus de 1 000 emplois : la manufacture de tabacs, le *Nuovo Pignone* (constructions mécaniques et métallurgie), la *Galileo* (optique et mécanique de précision).

Les fonctions tertiaires l'emportent donc très nettement. Cependant, le tourisme n'y joue pas le rôle prédominant qu'on lui suppose. Il y a plus d'un million de touristes chaque année, dont la moitié d'étrangers, mais leur séjour est court (3 jours en moyenne), et moins de 2 p. 100 des Florentins vivent du tourisme. Florence est davantage une ville commerciale et administrative. Sur le plan commercial, la ville dessert toute la région, et les marchands commandent tout un réseau de produc-

tions à domicile destinées à l'exportation. Sur le plan administratif, la ville rassemble nombre de fonctionnaires, mais aussi des juristes, des notaires... Il y a également l'université, flanquée de riches bibliothèques (dont la *Nazionale centrale*) et de collections d'art. Cela a attiré des éditeurs importants. Un puissant journal régional, *La Nazione*, y a son siège.

Ces fonctions sont inséparables de l'activité générale du « bassin de Florence ». Un ensemble de 9 communes, dont Sesto Fiorentino, gravitent directement autour de Florence. Malgré certaines rivalités, la ville l'emporte sur ses voisines immédiates, comme Pistoia et surtout Prato (140 000 hab.), grand centre industriel de la laine. Mais Florence tend, en outre, à s'ériger en véritable métropole régionale. Par ses commerces de luxe, la gamme étendue des services du « tertiaire supérieur », elle est le principal foyer d'une région d'un million d'habitants. Son rayonnement culturel, ses maisons de haute couture, sa renommée touristique lui confèrent une audience internationale. Toutefois, elle n'est pas un centre de décision économique à l'échelon national et contrôle peu les entreprises industrielles toscanes. Un renforcement de son économie lui permettrait de devenir la métropole dont le besoin se fait sentir dans l'Italie centrale.

E. D.

▶ *Toscane.*

L'HISTOIRE DE FLORENCE

Les origines antiques

Le site est peuplé du Xe au VIIIe s. av. J.-C. par des Indo-Européens, les *Italiotes*. Abandonné du VIe au IIe s. av. J.-C. par les Étrusques, qui s'établissent à Faesulae (Fiesole), il est réoccupé par une agglomération que détruit Sulla à l'issue de la révolte de 82 av. J.-C. Peu après, les vétérans de César y fondent au confluent de l'Arno et du Mugnone, sans doute au printemps de 59 av. J.-C., au temps des *ludi Florales*, une colonie qui leur doit son nom : *Florentia*, la « florissante ». Tout entière située sur la rive droite, la colonie romaine est construite sur le modèle d'un *castrum* militaire ceint de deux kilomètres de murailles précédées de fossés.

De plan presque carré, la ville, d'une superficie de 20 ha, est d'ailleurs parfaitement orientée, car elle est dotée d'un *decumanus* est-ouest et d'un *cardo maximus* nord-sud qui, par-delà la porte du Midi, se prolonge jusqu'à un pont situé à quelques mètres de l'actuel Ponte Vecchio, mais qui ne devient permanent qu'au Ier s. apr. J.-C. Au croisement à angle droit de ces deux axes s'élargit le *forum* (actuelle piazza della Repubblica).

Carrefour routier important, accessible depuis la mer par voie d'eau, Florence accueille alors avec faveur, sans doute par le relais de Pise, les commerçants orientaux et leurs produits, leurs idées et leurs religions (culte d'Isis au Ier s. apr. J.-C. ; christianisme au IIe s. apr. J.-C.). La ville enrichie, débordant hors de son enceinte, comprend sans doute à la fin du IIe s. apr. J.-C. environ 10 000 habitants.

Le temps des crises (IIIe-VIIIe s.)

Cette prospérité se trouve rapidement ébranlée par la crise religieuse du IIIe s., qui repousse jusqu'au début du IVe s. la désignation du premier évêque connu de la ville, Félix, et jusqu'en 393 la consécration par saint Ambroise de la première cathédrale : San Lorenzo, sise hors les murs. En partie détruite en 552 par l'Ostrogoth Totila, qui a submergé l'enceinte byzantine édifiée en 541-544, la ville est annexée par les Lombards après 570 et dotée par eux, après leur conversion au VIIe s., de deux sanctuaires, l'un dédié à saint Michel, patron des occupants, l'autre à saint Jean-Baptiste. Mais éclipsée économiquement par Pise et administrativement par Lucques, Florence décline jusqu'au VIIIe s.

Le temps de l'émancipation (IXe-XIIe s.)

Capitale du comté et de l'évêché carolingiens de Florence, la ville ne revit qu'au IXe s., lorsque Lothaire Ier en fait le centre d'un nouveau comté de Florence. Ce *contado* s'étend de la crête de l'Apennin jusqu'aux abords immédiats de Sienne et est de ce fait le plus vaste de toute la Toscane ; il reste dans la main du marquis de Toscane, qui se fait représenter dans son chef-lieu par un vicomte. Bénéficiant d'un important apport humain de *contadini*, fuyant les invasions hongroises au Xe s., Florence doit être alors pourvue d'une troisième enceinte, englobant le faubourg, qui se développe au sud de l'Arno. Aussi le marquis Hugues (Ugo) décide-t-il d'y transférer sa résidence, jusque-là fixée à Lucques. Capitale administrative de la Toscane, Florence en devient le principal centre religieux et artistique.

Archevêque de cette ville de 1046 à 1059, le futur Nicolas II y accueille le concile réformateur de 1055, que préside le pape Victor II. L'effort de réformation est interrompu par l'épiscopat d'un Lombard simoniaque, Pietro Mezzabarba (1061-1069), mais il reprend sous la direction de Mathilde, fille de Béatrice de Toscane et épouse de Godefroi le Bossu. Restée seule marquise de Toscane en 1076, celle-ci apporte son soutien au pape Grégoire VII (1073-1085), dont elle favorise la réconciliation avec l'empereur Henri IV dans son château de Canossa en 1077. Le souverain allemand, qui ne lui pardonne pas son humiliation, la dépose solennellement en 1081, la contraignant à se réfugier dans le palais qu'elle possède hors des murs de Florence. Privilégiée par elle, cette ville résiste d'ailleurs victorieusement à Henri IV, qui l'assiège en juillet 1082.

Ainsi, le peuple de Florence, qui a imposé la réforme de l'Église, affirme sa puissance au sein de la communauté urbaine.

Les *ministeriales* et les agents de l'évêque, du vicomte ou des établissements religieux forment la couche supérieure de ce peuple au sein duquel se constitue une bourgeoisie urbaine qui crée hors les murs le borgo Santi Apostoli, cité en 1075, et le borgo Foris Portam Santi Petri Majoris, connu dès 1090. La mort du dernier comte Cadolingi en 1113, celle de la comtesse Mathilde en 1115, enfin celle de l'empereur Henri V en 1125 facilitent l'émancipation de cette bourgeoisie, qui s'empare de Fiesole en 1125 et contraint les nobles à venir résider au moins trois mois dans la ville, où ils érigent des palais surmontés de tours de défense de plus en plus hautes (premier tiers du XIIe s.).

Le temps des institutions : la commune de Florence au XIIe s.

La commune de Florence n'est reconnue *de facto* qu'en 1154 par le légat impérial welf, lorsque celui-ci lui accorde la juridiction civile et criminelle sur le *contado*, que détient dès lors le tribunal de la commune siégeant à Orsammichele. Et ce n'est qu'en 1183 qu'elle est reconnue *de jure* par Frédéric Ier Barberousse, vaincu par les villes lombardes.

Trois organes assurent alors le gouvernement de la ville : l'Assemblée populaire, ou Parlement, qui se réunit quatre fois par an dans la cathédrale Santa Reparata ; un conseil consultatif et délibérant de 100 à 150 *boni homines*, apparu au plus tard en 1167 ; enfin, un collège de douze consuls qui se relaient tous les deux mois pour exercer le pouvoir exécutif et qui sont sans doute cooptés annuellement tant parmi les non-nobles que parmi les nobles.

Les uns et les autres se regroupent d'ailleurs indifféremment aussi bien au sein de la société des combattants à cheval *(societas militum)*, assez riches pour s'équiper à leurs frais, qu'au sein de la société des marchands *(societas mercatorum)*, qui pratiquent le commerce lointain ; enrichis, ils assurent l'entretien, à la demande de la commune, de l'église de San Miniato (1180) et du baptistère Saint-Jean (1157), où est conservé le *carroccio* (char à bœufs) chargé de porter au combat ses emblèmes.

L'enrichissement de ces grands marchands s'explique en grande partie par leur intelligence économique, qui les incite à utiliser l'alun et les produits tinctoriaux d'Orient pour affiner, teindre et réexporter à haut prix les draps achetés en Flandre et en France dès la fin du XIIe s. En réinvestissant au moins partiellement leurs bénéfices en prêts à intérêts de 15 à 25 %, ces marchands donnent à Florence les moyens financiers indispensables pour assurer la liberté de ses communications « en et hors » la Toscane. Profitant de l'affaiblissement relatif de Pise face à la coalition d'intérêts de Lucques et de Gênes, Florence accepte en 1171 d'accorder son aide militaire à la première de ces trois villes, à condition que ses marchandises puissent circuler librement sur mer et ne soient pas frappées, sur son territoire, de taxes supérieures à celles qui pèsent sur son propre commerce. Un tel dynamisme économique accélère les courants migratoires dont bénéficie Florence, qui entreprend entre 1172 et 1175 la construction d'une nouvelle enceinte de 4,5 km, laquelle englobe à la fois les borghi, qui se sont multipliés hors des murs, et l'actif quartier de l'Oltrarno. La ville compte dès lors environ 25 000 habitants (50 000 peut-être en 1200) ; elle est devenue une ville pont d'une superficie de 55 ha répartis non plus entre quatre quartiers, mais entre six sestiers

selon un système « sexpartite » aussitôt appliqué au *contado*.

Le XIIIe siècle, temps de l'expansion

La croissance rapide de Florence, la conjonction d'intérêts qui se réalise entre la petite bourgeoisie immigrée du *contado*, les artisans, qui se constituent en « arts », et certaines grandes familles qui, tels les Uberti, sont écartées du consulat par le système de la cooptation, l'hostilité commerciale de Lucques, qui rétablit le péage sur l'Arno au pont de Fucecchio, l'appui enfin que donnent à ces mécontents les empereurs Frédéric Ier Barberousse et Henri VI, tous ces faits rendent possible le coup de force de 1193.

S'étant fait élire podestat, un Uberti, Gherardo Caponsacchi, abolit le consulat et bannit pour la première fois certaines grandes familles nobles. Le régime consulaire, rétabli en 1196, reconquiert le *contado* avec l'appui de la ligue des villes toscanes, dans laquelle Florence entre en 1197 et qu'elle dirige dès 1198. Florence occupe alors Fucecchio, où elle fait abolir le péage lucquois ; elle rase Semifonte en 1202 avec le concours de Sienne, à laquelle elle enlève enfin Poggibonsi en 1208.

En partie victorieuse grâce à l'appui du pape Innocent III, la commune accepte au début du XIIIe s. d'expulser les hérétiques, renouant ainsi avec la politique de stricte orthodoxie qu'elle a pratiquée au XIe s. et à laquelle elle a renoncé au XIIe s. en faveur des cathares, alors fort nombreux parmi les ouvriers de la laine. Aussi accueille-t-elle les frères mineurs dès 1218 dans l'hôpital San Gallo et dès 1218 dans l'église de Santa Croce, tandis que les frères prêcheurs s'établissent en 1221 dans l'église de Santa Maria Novella.

Par ailleurs, l'extension territoriale de la commune nécessite l'acquisition de ressources régulières. Elle les obtient en s'appropriant en 1197 le *foderum* impérial de 26 deniers par feu levé sur le *contado* sous forme de taxes diverses, notamment sur les villes conquises, enfin en instituant un impôt direct sur la fortune mobilière selon le système de l'*allibramento* (levée d'un nombre variable de deniers par livre).

Quant au gouvernement de la ville, qui siège dans le premier palais communal, construit entre 1200 et 1208, il passe en 1207 des mains des consuls à celles d'un podestat étranger. Nommé pour un an, extérieur aux factions urbaines, celui-ci est assisté du conseil étroit, qui se substitue à l'ancien collège des consuls, et du conseil général de 150 membres antérieurement existant et dont font partie les prieurs des arts majeurs.

Bien secondés par une équipe de soldats et surtout de juristes et de notaires issus de la petite noblesse florentine et formés à l'université de Bologne, les podestats assurent près de trente années de paix intérieure à Florence, malgré la querelle familiale qui éclate en 1215 entre les Buondelmonti et les Amidei, querelle qui entraîne la formation de deux partis politiques irréductibles l'un à l'autre : la Parte guelfa, à laquelle appartient la première de ces deux familles, qui soutient l'empereur welf Otton IV de Brunswick ; le « parti gibelin », que constitue la seconde lorsqu'elle se décide à faire appel, pour soutenir sa querelle, à un Waiblingen, l'empereur Frédéric II de Hohenstaufen. Mais avant que le conflit ne se généralise, les podestats assurent la prospérité de Florence. La population augmente, l'Oltrarno doit être uni à l'ancienne ville par deux nouveaux ponts : le Ponte Nuovo (auj. Ponte alla Carraia) en 1218, en aval, et le Ponte alle Grazie en 1237, en amont du Ponte dès lors appelé « Vecchio ». Surtout, l'activité économique connaît un essor rapide qui entraîne la naissance de nouveaux arts spécialisés et l'accroissement du domaine commercial de l'*Arte di Calimala*, dont les ateliers affinent les plus beaux draps de laine de l'Occident, ceux qui font la renommée mondiale de Florence.

La puissance acquise entre 1207 et 1220 permet à la ville de résister victorieusement à la coalition que noue contre elle Frédéric II en 1220. Victorieuse de Pise en 1222, maîtresse de Fiesole, elle impose en 1228 son hégémonie à Pistoia et, après une longue guerre (1229-1235), elle contraint Sienne à composer. À la même époque, elle ose frapper, sans autorisation impériale, une monnaie d'argent : le florin qui vaut douze deniers pisans et qui lui assure la prépondérance monétaire en Italie centrale.

Malheureusement, à partir de 1237, la lutte qui oppose le pape à Frédéric II amène l'un et l'autre à exploiter les querelles familiales des Florentins pour se constituer chacun un parti en Toscane. Pour conserver le pouvoir, les gibelins recherchent alors l'appui des arts du commerce et des artisans, qu'ils constituent en 1244 en une organisation autonome : le (premier) *popolo*, dirigé par deux capitaines qui participent dès lors au gouvernement de la ville aux côtés du podestat. Les maladresses de Frédéric II et de son bâtard, Frédéric d'Antioche, qui supprime cette organisation en 1246-47, celles du parti guelfe, qui bat les Allemands mais massacre de nombreux citadins enrôlés malgré eux par ces derniers, provoquent la révolte de la bourgeoisie florentine, qui instaure en octobre 1250 le régime dit « du premier peuple » (1250-1260) [en fait le second].

Dirigé par un étranger, le capitaine du peuple (le premier est un Lucquois, Uberto Rossi), assisté d'un conseil de douze anciens, élus par les compagnies à raison de deux par sestier, et d'un conseil de vingt-quatre membres où siègent les consuls des arts, disposant, par ailleurs, de vingt compagnies possédant chacune sa bannière et son gonfalonier, le « premier peuple » impose aussi ses lois aux conseils du podestat, qui doivent seulement les ratifier. Il abolit la *societas militum*, abaisse toutes les tours à une hauteur de 29 m, chasse les gibelins de Florence en 1251, édifie en 1254 son palais, le Bargello, réorganise l'armée, assujettit de nouveau les villes toscanes et fait frapper en 1252 le florin d'or de 3,54 g à 24 carats, nouvel étalon monétaire de l'Occident.

Le régime de la podestatie (1260-1293)

De retour après la victoire remportée sur les Florentins à Montaperti le 4 septembre 1260 par les forces de Manfred et de Sienne, les gibelins sont finalement éliminés dans la nuit de Noël 1267 par Charles Ier d'Anjou, roi de Sicile, auquel les banquiers guelfes de Florence, réduits à l'exil, ont avancé l'argent nécessaire à sa victoire sur Manfred à Bénévent le 26 février 1266. Aboli en 1260 au profit des institutions traditionnelles de la commune (podestat, conseil des trois cents et conseil des quatre-vingt-dix renforcés des vingt-quatre) et de celles du parti gibelin (un capitaine, qui est aussi celui de la commune, et un conseil), le régime du « premier peuple » n'est pourtant pas restauré.

Proclamé podestat pour sept ans en 1268, Charles d'Anjou confie la réalité du pouvoir à la Parte guelfa. Créée en 1273, celle-ci est dirigée par six capitaines nobles assistés de deux conseils qui donnent la première place au septième art : celui des juges et des notaires, en majorité d'origine noble. La podestatie est confirmée par la soumission des gibelins toscans à Charles d'Anjou, victorieux de Conrad V à Tagliacozzo le 23 août 1268 ; le régime favorise l'essor du grand commerce florentin au Tyrol, en Languedoc et surtout en Sicile, dont l'exploitation économique et financière lui est ouverte par son nouveau souverain.

La lutte des guelfes et des gibelins est apaisée un moment par la paix de compromis du 18 janvier 1280, qui facilite le retour des exilés à Florence, dont la population se trouverait portée à 85 000 habitants : mais elle reprend avec violence en 1282, lorsque les Vêpres siciliennes chassent de Sicile Charles d'Anjou. Les *magnati* (nobles et assimilés) perdent le contrôle du pouvoir au profit de la bourgeoisie d'affaires : les ordonnances de justice du 18 janvier 1293, qui excluent les *magnati* de toute participation au pouvoir, achèvent la mise en place du régime du « second peuple » (en réalité le troisième).

Le régime du « second peuple » (1293-1434)

Une nouvelle constitution réserve en effet le gouvernement à la bourgeoisie d'affaires. Composée de six, puis de huit prieurs tous membres des arts majeurs, présidée par le gonfalonier de justice élu comme eux pour deux mois, la seigneurie laisse subsister au-dessous d'elle deux séries d'organismes parallèles : la « commune », conduite par un podestat étranger assisté d'un conseil large ; le « peuple », dirigé par un capitaine également étranger et qui est secondé par un conseil étroit élu dans le cadre des arts et réel détenteur du pouvoir législatif. Complété par la Parte guelfa et, au début du XIVe s., par le tribunal de la Mercanzia, seul compétent en matière commerciale, ce système repose sur le principe de l'élection tempérée par le tirage au sort et par la cooptation. Fragile et complexe, il nécessite, en cas de crise, le recours à la dictature temporaire d'une *balia*, commission temporaire investie des pleins pouvoirs par le peuple réuni en Parlement.

Cette réforme institutionnelle de Florence s'accompagne d'une transformation de ses structures militaires. Rationalistes convaincus des mérites de la spécialisation, les hommes d'affaires estiment en effet qu'il est plus efficace et moins coûteux de rétribuer des mercenaires en cas de guerre plutôt que d'interrompre, par une mobilisation des travailleurs valides et de leurs chefs, le cours de la vie économique. Aussi recourront-ils de plus

en plus après 1350 aux *condottieri*, généralement étrangers et dont le plus célèbre est, en 1378, l'Anglais John Hawkwood (Giovanni Acuto).

Par ailleurs, l'oligarchie marchande de Florence réussit à échapper aux conséquences de la stagnation économique du début du XIVe s., aidée, il est vrai, par le déclin brutal de ses rivales toscanes : Pise et Sienne. Vers 1336-1338, selon le témoignage autorisé du chroniqueur Giovanni Villani, l'*Arte di Calimala* importe annuellement dans ses 20 magasins plus de 10 000 pièces de drap d'outre-monts valant 300 000 florins d'or (7 à 10 p. 100 de la production de l'Europe occidentale), tandis que l'*Arte della Lana* fabrique, dans ses 200 ateliers, de 70 000 à 80 000 pièces de drap pour une valeur de 1 200 000 florins d'or. En outre, la diversité des activités financières, bancaires et commerciales du premier de ces deux arts — diversité qui entraîne la frappe annuelle de 300 000 à 400 000 florins d'or — renforce la prospérité et le courant migratoire dont Florence bénéficie alors. Peuplée selon Fiumi d'environ 95 000 habitants dès 1300 (maximum démographique jusqu'en 1865). Florence est pourvue d'une dernière enceinte de 8 500 m renforcée de 63 tours et enserrant une superficie de 630 ha. Alors naît un ensemble monumental (cathédrale Santa Maria del Fiore, églises Santa Croce et Santa Maria Novella, Palazzo Vecchio, Orsammichele, etc.), qui souligne la volonté de la bourgeoisie de pérenniser son œuvre dans la pierre en faisant appel aux artistes les plus prestigieux, dont elle stimule finalement le génie par l'efficace pratique du concours.

Pourtant, la prospérité de la ville reste à la merci de la moindre crise, en raison de la structure même des compagnies marchandes, dont le capital est constitué moins par les apports des associés *(corpo di compagnia)* que par ceux des tiers *(sopra corpo)*, dont les dépôts sont remboursables à vue et garantis sans limites par les biens des associés. Aussi, malgré l'habileté des techniques inventées ou adoptées par les marchands florentins (comptabilité en partie double, chèque, lettre de change, assurance, succursales habilement réparties de Famagouste à Londres), la vie économique de Florence est-elle scandée au XIVe s. par d'innombrables faillites, provoquées en partie par des crises politiques intérieures ou internationales.

Ainsi, l'éclatement de la Parte guelfa en deux *consorterie* hostiles, les Noirs et les Blancs, en lutte de 1300 à 1302, aboutit à l'exil des seconds (Dante*) et à la faillite de leurs compagnies. Affaiblies par ces discordes, les « sociétés noires » déposent à leur tour leur bilan : les Mozzi en 1301-1302 ; les Franzesi en 1307 ; les Pucci et Rimbertini en 1309 ; les Frescobaldi en 1312 ; les Scali en 1326, enfin.

Tenant compte de ces échecs, les Noirs rappellent les Blancs exilés en 1301, mais doivent, face à la menace gibeline, accepter à plusieurs reprises la seigneurie d'un prince étranger : celle du roi Robert de Sicile de 1313 à 1321 pour échapper à l'intervention de l'empereur Henri VII ; celle du duc Charles de Calabre de 1325 à 1327, au lendemain de la victoire des Siennois à Altopascio, en 1325 ; celle du duc d'Athènes, Gautier de Brienne, enfin, de 1342 à 1343 ; restaurant la paix avec Lucques et Pise, celui-ci est bientôt écarté par une insurrection fomentée par les Bardi, qui dirigent l'une des plus importantes compagnies marchandes de la seconde génération.

Plus prudente, cette dernière instaure entre ses membres un régime de solidarité financière qui n'empêche pas la faillite, en 1342, des compagnies dell'Antella, des Cocchi, des Uzzano. etc., les déposants ayant procédé à des retraits massifs par crainte que Florence ne renonce à l'alliance guelfe. De même les échecs militaires de leur débiteur Édouard III provoquent-ils la chute des Peruzzi et des Acciaiuoli en 1343, celle des Bardi en 1346.

Aggravée par la peste noire qui tue près de 50 000 habitants entre 1348 et 1350, la crise de Florence retarde jusqu'en 1360 le succès d'une troisième génération marchande. Ses compagnies, qui veulent accaparer à leur profit la direction de leur ville, s'éliminent tour à tour. Ayant contraint les Guardi à la faillite en 1370-71, les Alberti perdent leur chef Benedetto, frappé d'exil en 1387 selon la nouvelle procédure de l'*ammonizione*, instituée à leur encontre par les Ricci, qui dirigent les arts moyens, et par les Albizzi, qui sont à la tête du *popolo grasso* ; enfin chef de ces derniers, Rinaldo doit s'effacer à son tour le 29 septembre 1434 devant Cosme de Médicis, qu'il a fait exiler en 1433. Seuls restent alors en présence les Strozzi et surtout les Médicis* : Cosme l'Ancien rentre, en effet, dès le 5 octobre à Florence, où il instaure la seigneurie de fait de sa famille.

Des Médicis au royaume d'Italie

La montée au pouvoir de cette dernière famille s'explique en partie par le renom de défenseur du *popolo minuto* et du prolétariat ouvrier *(ciompi)* que ses membres ont su acquérir. Au moment où la rupture de l'alliance guelfe et la guerre avec le Saint-Siège provoquent une crise grave à Florence, Silvestre de Médicis a préféré en effet, en 1376, accroître la participation des arts mineurs au pouvoir avec l'appui des *ciompi*, dont la révolte en juillet 1378, sous la direction du cardeur Michele di Lando, a abouti à la création de trois nouveaux arts (teinturiers, faiseurs de pourpoint, menu peuple rassemblant les ouvriers non qualifiés). Le prolétariat urbain de Florence, vaincu en janvier 1382 par le *popolo grasso*, qui rétablit les statuts oligarchiques de 1293, se retrouve naturellement solidaire des Médicis en 1433-34.

Maîtresse d'Arezzo et de Cortone, disposant par ailleurs d'un débouché et d'un empire maritimes, grâce à l'annexion de Pise en 1406, de ses ports de Porto Pisano et de Livourne en 1421 et de ses possessions extérieures, Florence est devenue la capitale d'un vaste district *(distretto)* composé de quatre *contadi* et qui offre une solide base territoriale et économique à la puissance des Médicis. Cosme (qui dirige Florence de 1434 à 1464), Pierre le Goutteux (1464-1469) et Laurent le Magnifique (1469-1492) contribuent dès lors à faire de la ville de Dante, de Pétrarque et de Boccace le centre de la vie intellectuelle et artistique de l'Italie, dans le respect de la tradition humaniste des grands chanceliers de la République : Coluccio Salutati (chancelier de 1375 à 1406) et Leonardo Bruni (1410-11 et 1427-1444).

Mais en dénonçant, à partir de 1490, la richesse, le luxe et la corruption des mœurs, le dominicain Savonarole* accélère la dispersion des artistes florentins en Italie et même hors de celle-ci ; surtout, il ébranle l'autorité des Médicis, dont le dernier représentant, Pierre II le Malchanceux (1492-1494), s'enfuit lors de l'arrivée en Toscane de Charles VIII, en 1494. Savonarole édifie une république aristocratique à la fois rigoriste et antipontificale, qui livre à la flamme expiatoire du bûcher objets précieux et tableaux de maîtres, dont certains chefs-d'œuvre de Botticelli*. Victime de son intolérance, le moine ferrarais périt à son tour sur le bûcher. Réorganisée par les grands marchands florentins, qui confient la direction de sa diplomatie à Machiavel*, la république accepte en 1512 le retour des Médicis et se place sous la direction de deux de leurs bâtards, qui bénéficient de la protection successive des deux papes Médicis Léon X (1513-1521) et Clément VII (1523-1534).

Les Médicis sont chassés une seconde fois en 1527, mais ils sont rappelés en 1530 par un Parlement au lendemain de l'occupation de Florence par les troupes de Charles Quint, qui fait de l'un d'eux, Alexandre, un duc de Florence ; maître de Sienne en 1555, son successeur, Cosme Ier, est enfin proclamé grand-duc de Toscane en 1569. Déclinant sous la domination de ses héritiers jusqu'en 1737, Florence renaît à la prospérité entre 1737 et 1859, sous le despotisme éclairé des grands-ducs de la maison de Lorraine. Occupée entre-temps par les troupes françaises en mars 1799, capitale du royaume d'Etrurie de 1801 à 1807, chef-lieu du département de l'Arno de 1807 à 1814, Florence se rattache au Piémont en mars 1860, et Victor-Emmanuel II y établit la capitale du royaume d'Italie de 1865 à 1870.

P. T.

Florence et l'école florentine

L'époque romane

À partir de l'an 1000, Florence est une ville de première importance ; à l'intérieur et à l'extérieur de ses remparts, de nombreux édifices religieux aux formes romanes sont construits selon les normes des basiliques des ordres monastiques du Saint Empire romain. Le baptistère consacré en 1059, joyau à partir duquel va s'épanouir l'art de la ville, permet de définir cette architecture romane florentine qui se distingue par sa régularité géométrique, l'élégance de son dessin, l'équilibre de ses volumes et l'harmonie de la couleur. L'église San Miniato al Monte (commencée au XIe s.) présente les mêmes caractéristiques.

Au moment où, au XIIe s., Florence atteint l'autonomie communale, elle devient l'une des villes les plus splendides de l'époque par la prospérité de son industrie et de son commerce (création de la corporation des arts) et par la beauté de ses monuments. Tandis que les « maisons tours » aux murs épais, aux bossages lisses, aux ouvertures étroites sont conçues pour la défense (maison tour des Foresi, XIIIe s.),

le désir d'embellir la cité se fixe sur les édifices religieux.

Dès le début du XIIIe s., des mosaïstes vénitiens viennent décorer le baptistère. Ce chantier va être le foyer de formation de nombreux artistes locaux, dont le principal est Cimabue*, personnalité marquée qui réussit à se dégager du rythme byzantin, redécouvre l'espace et prépare ainsi la voie à Giotto*. En sculpture, la leçon du Pisan Andrea* da Pontedera et du Siennois Tino di Camaino va être reçue par un artiste de génie, Arnolfo* di Cambio ; également architecte remarquable, il va ouvrir l'ère de l'art gothique à Florence. Au XIIIe s. apparaissent également les premières manifestations littéraires et poétiques en langue vulgaire, qui précèdent l'œuvre de Dante*.

L'époque gothique

Architecture

Dans le centre de Florence, le « Duomo » et le palazzo della Signoria représentent les deux pôles de l'architecture religieuse et civile.

L'architecture religieuse est liée à celle des nouveaux ordres mendiants ; installés en grand nombre à Florence, ils vont multiplier les églises à la fin du XIIIe s. Santa Maria Novella, église dominicaine commencée en 1278, inaugure ce type nouveau. Les trois nefs avec élévation à deux étages, de vastes espaces intérieurs dégagés pour les besoins de la prédication, une réduction du nombre des travées, un rapport d'élévation entre nef et collatéraux accentuant l'effet d'horizontalité, tels sont les caractères d'un style gothique original que l'on retrouve dans l'église franciscaine de Santa Croce (reconstruite à partir du milieu du XIIIe s.). Santa Maria del Fiore, le Dôme, est entreprise en 1296 par Arnolfo di Cambio ; son campanile est dû à Giotto et sa coupole ne sera terminée qu'au XVe s. Empreint d'un classicisme hérité de l'Antiquité, formé de grandes masses équilibrées (l'élévation s'inscrit dans un carré), élégant et fastueux avec ses incrustations de marbre, le Dôme est l'expression la plus haute de ce gothique florentin.

L'apparition d'une autorité plus démocratique à la fin du XIIIe s. va faire naître les premiers bâtiments publics : palazzo della Signoria, ou Palazzo Vecchio (1298-1304), édifié sur les plans d'Arnolfo di Cambio pour abriter le conseil des Prieurs ; palazzo del Podesta, ou Bargello (1254-1345). Ces palais ont encore l'allure de forteresses, mais vont se transformer au cours du XIVe s. La loggia dei Lanzi (1376), magnifique corps de garde composé de trois arcades en plein cintre, illustre cette évolution. Florence étant plus pacifiée, les exigences esthétiques vont aussi se manifester dans les maisons privées. Un exemple en est le palazzo Davanzati, avec loggias et grandes baies surmontées d'arcs largement ouverts : les pièces sont distribuées autour d'une cour centrale qui donne plus de lumière.

Sculpture

Il n'y a pas de sculpture monumentale, à la manière des portails français, bien que les sculpteurs de cette époque soient aussi architectes. La tradition pisane est maintenue, en même temps que l'exemple de l'Antiquité trouve son expression plastique dans la statue isolée ou dans des bas-reliefs d'une composition très dense. De 1330 à 1336, Andrea Pisano exécute la première porte de bronze du baptistère ; il succédera à Giotto, de 1337 à 1343, pour la décoration du campanile. L'élégance gothique, encore exprimée par Andrea di Cione, dit l'Orcagna*, dans le tabernacle d'Orsammichele (1355-1359), se fera plus fleurie sous la poussée du style gothique* « international ».

Peinture

Elle devient l'alliée des ordres religieux qui s'adressent au peuple, et les murs des églises se couvrent de fresques. C'est là que Florence joue un rôle majeur dans l'évolution de l'art. Au XIIIe s., l'influence byzantine était générale, les formes du dessin figées en formules stéréotypées. Le chantier d'Assise, où travaillèrent Cimabue, puis Giotto, marque le tournant de la peinture, qui va s'épanouir à Florence, orientée vers la recherche du volume et de l'espace. À partir de 1317, Giotto peint les chapelles Bardi et Peruzzi à Santa Croce ; il y montre une puissance d'expression dramatique, une conception monumentale des formes résumées à leurs volumes essentiels, une gamme de couleurs réduite, une stabilité faite de l'équilibre entre les vides et les pleins dans un espace que la perspective tend à définir strictement. Ses véritables successeurs seront les artistes de la Renaissance. Quant aux « giottesques », ses héritiers directs, ils adoucissent l'art du maître tout en comprenant ses recherches. Maso di Banco († v. 1350), en utilisant aussi la couleur pour définir l'espace, va plus loin que Giotto dans la monumentalité (chapelle Bardi, Santa Croce, 1340) ; Taddeo Gaddi (1300? - 1366) est un illusionniste à la facture un peu mondaine (chapelle Baroncelli, Santa Croce) ; Bernado Daddi († 1348), un narrateur courtois, qui fuit le drame (*Maestà* pour Orsammichele, 1347).

Leçon de monumentalité, d'expression spatiale, plus large affirmation du paysage, découverte de la nature morte, des effets lumineux, de l'instantanéité et du naturalisme : on peut imaginer que, si cette évolution n'avait pas été arrêtée par les drames de la peste noire de 1348, un épanouissement du gothique international en serait résulté, soutenu par le milieu sensible et cultivé qui existe dès ce moment à Florence. Mais après la peste, sous l'influence des prédicateurs dominicains, une austérité didactique est imposée aux artistes. Les thèmes traités sont des drames : jugement dernier, triomphe de la mort. L'atelier des frères Cione, dont l'Orcagna est la figure dominante, établit à Florence un véritable académisme, qui donne le ton à la peinture de cette seconde moitié du siècle. En 1365, le programme de la chapelle des Espagnols à Santa Maria Novella, par Andrea da Firenze (actif entre 1343 et 1377), en est l'illustration. L'Orcagna, peintre, sculpteur et architecte, est le symbole des artistes de cette époque ; le grand polyptyque Strozzi (1357), à Santa Maria Novella, apparaît comme l'exposé de sa doctrine : hiératisme voulu, d'une froideur géométrique frappante par les effets techniques employés, la leçon gothique n'apparaissant que sur le plan ornemental. Un autre courant, qui appartient à la grande tradition florentine par son sens de la composition et son style, voit le jour avec Giottino (actif au milieu du XIVe s.) et Giovanni da Milano (cité de 1346 à 1369) ; mais, pionniers du gothique international, ils ne furent pas compris à Florence, où l'académisme orcagnesque était tout-puissant. C'est Lorenzo Monaco (v. 1370 - v. 1422), avec ses arabesques, ses couleurs précieuses et sa recherche d'effets sentimentaux, qui développe tardivement ce courant gothique à Florence, au moment où l'humanisme antiquisant s'impose déjà.

La Renaissance du XVe s.

L'industrie et le commerce donnent un monopole aux familles des banques, qui détiennent le gouvernement de la cité. Grand financier, amateur d'art éclairé, Cosme de Médicis va favoriser l'embellissement et la modernisation de sa ville : sous son règne sont construits la plupart des édifices civils et religieux de la première Renaissance*. Une seconde phase coïncide avec l'avènement de Laurent le Magnifique. Lettré, mécène, il s'entoure d'une véritable cour, où l'humanisme, dans une atmosphère raffinée et cultivée, trouve son plein épanouissement : l'homme prend conscience de ses possibilités, il est l'être vivant dans son unité et sa multiplicité, que la nature propose comme exemple de perfection. Le passé antique, antérieurement sous-jacent, fait l'objet de recherches et d'études. Florence est le creuset de cette nouvelle civilisation.

Architecture

C'est à elle que revient la primauté, beaucoup d'artistes, au reste, étant à la fois sculpteurs, peintres et architectes. Deux grands noms ouvrent le siècle. Filippo Brunelleschi* séjourne à Rome, peut-être avec Donatello, et en revient pour construire la coupole de Santa Maria del Fiore. Il retrouve la sereine harmonie des formes antiques, donnant à sa composition une élégance qui s'accorde parfaitement avec le style gothique de la cathédrale. Cette influence de l'Antiquité est prépondérante dans l'hôpital des Enfants trouvés (1420), la sacristie de San Lorenzo (1430), la chapelle des Pazzi, l'église Santo Spirito. Le palazzo Pitti, sans doute entrepris sur les plans de Brunelleschi, combine le nouveau style à celui de la forteresse médiévale. Leon Battista Alberti*, grand humaniste, théoricien, archéologue et poète, rattache l'architecture, dans ses traités, à tous les problèmes de la culture du temps. Il applique la rigueur de ses principes à la façade du palazzo Rucellai (à partir de 1446) : superposition des ordres, accord « musical » des différentes parties. À Santa Maria Novella, vers 1470, de larges volutes affrontées équilibrent souplement la composition. À la même époque, Michelozzo (1396-1472), également sculpteur et décorateur, est un interprète fécond de l'art de Brunelleschi. Avec le palazzo Medici (1444), il donne le type nouveau du « palais » florentin. Il remanie le couvent dominicain de San Marco, où la vigoureuse simplicité du cloître s'accorde avec les fresques de Fra Angelico ; ailleurs, une certaine surcharge ornementale se fait jour dans son œuvre.

Les architectes de la seconde période restent fidèles à ces principes de construction : façades rythmiques, aménagement de la cour intérieure, le *cortile*, qui rachète par la grâce de ses colonnes l'aspect encore guerrier des demeures, ouvertures plus



Masaccio,
Adam et Eve chassés du Paradis.
Fresque dans la chapelle Brancacci de l'église Santa Maria del Carmine.
V. 1425.

accueillantes. Giuliano da Sangallo* construit la villa de Poggio a Caiano, pour Laurent de Médicis, et la sacristie de Santo Spirito. Benedetto da Maiano (1442-1497) et Simone del Pollaiolo, dit il Cronaca (1457-1508), édifient le palazzo Strozzi. Mais c'est surtout dans des édicules tels que chaires, tombeaux, autels..., que se manifeste la délicatesse de cette période.

Sculpture

L'esprit médiéval est encore présent dans l'œuvre monumentale d'un Nanni di Banco (v. 1373-1421), tandis que la sculpture polychrome sur bois prolonge le souvenir de Nino Pisano, le fils d'Andrea. Vainqueur, au concours de 1401 pour la seconde porte du baptistère, de rivaux tels que Brunelleschi et Iacopo* della Quercia, chargé de la troisième en 1425, Lorenzo Ghiberti* y enrichit d'emprunts à l'Antiquité l'art harmonieux des Pisano et de Giotto. Dans ces panneaux étonnants, qui unissent naturalisme et élégance sensuelle, tous les problèmes de la perspective sont abordés.

Donatello*, sculpteur favori de Cosme l'Ancien, est une personnalité d'exception qui agit sur tous les aspects de l'art. Il travaille tout d'abord pour les chantiers de la cathédrale et d'Orsammichele, exécute des figures isolées de prophètes et de saints, suivis du célèbre *David.* Dans la *cantoria* de Santa Maria del Fiore (1433-1438), il allie plus intimement la sculpture à l'architecture et réinterprète l'antique. À partir de 1456, il se consacre à des compositions religieuses à caractère pathétique : *Madeleine pénitente*, scènes de la Passion de San Lorenzo. L'étonnement des contemporains devant son œuvre montre bien ce que son génie a de révolutionnaire.

Élèves de ces grands maîtres, les sculpteurs de Florence vont diffuser le thème des Madones à l'Enfant entourées de chérubins : Bernardo (1409-1464) et Antonio (1427-1479) Rossellino, Desiderio da Settignano (1428-1464), Mino da Fiesole (v. 1430-1484), Agostino di Duccio (1418-1481), Benedetto da Maiano, déjà cité comme architecte, Luca Della Robbia* dans la technique de la terre cuite vernissée. Antonio Pollaiolo* et Andrea Verrocchio*, également peintres, aboutissent dans la seconde moitié du siècle, par leur sens de la réalité et leur lyrisme, à des effets théâtraux qui témoignent d'une nouvelle évolution.

Peinture

Alors que l'Ombrien Gentile da Fabriano peint à Florence *l'Adoration des Mages* (1423), chef-d'œuvre du style gothique international, deux grands artistes vont être les véritables descendants de Giotto. Fra Angelico*, épris de tons purs à la suite de sa formation de miniaturiste, garde cette technique pour les tableaux d'autel. Dans ses compositions murales, il oriente ses recherches vers une organisation spatiale animée d'architectures légères. Masaccio*, élève de Masolino da Panicale, compose avec celui-ci, vers 1425, les fresques de la chapelle Brancacci à Santa Maria del Carmine. Ici, la figure humaine tourne et se meut dans l'espace, le modelé joue dans l'ombre et la lumière, l'air circule, la matière s'anime pour devenir pensée ; par son art réaliste et puissant, Masaccio inaugure vraiment la peinture de la Renaissance. Pour Paolo Uccello*, Domenico* Veneziano et Andrea* del Castagno, l'art est d'abord une question d'intelligence ; ils résolvent des problèmes d'anatomie et de géométrie, expérimentent passionnément les possibilités de la perspective scientifique et portent ainsi la peinture vers l'abstraction plastique. Parallèlement, Fra Filippo Lippi* établit un heureux compromis entre les pures valeurs picturales et le goût narratif.

Durant la seconde moitié du XVe s. apparaît une nouvelle génération de peintres que l'on peut, par commodité, répartir en deux groupes. D'une part, ceux qui vont représenter l'univers réel : Benozzo Gozzoli*, qui multiplie les effigies de ses contemporains dans les fresques de la chapelle du palazzo Medici, Cosimo Rosselli (1439-1507) et surtout Domenico Ghirlandaio*, dont *l'Histoire de la Vierge et de saint Jean-Baptiste* à Santa Maria Novella est aussi une galerie de portraits. D'autre part, ceux qui vont évoquer un univers rêvé, guidés par l'intellectualisme de Laurent le Magnifique : Alessio Baldovinetti (1425-1499), puis Sandro Botticelli*, élève de Filippo Lippi et protégé des Médicis, qui le choisissent pour peindre des allégories d'un classicisme mélodieux et subtil : *le Printemps*, *Minerve et le centaure*, *la Naissance de Vénus* ; au tournant du siècle, l'artiste connaîtra une crise morale et religieuse sous l'influence de Savonarole.

La haute Renaissance (fin XVe - XVIe s.)

Après la mort de Laurent de Médicis (1492), Florence tombe dans l'agitation, les contradictions et l'anarchie politique. La fin du XVe s. est dominée par l'apparition de deux artistes, Léonard* de Vinci et Michel-Ange*, enfants de Florence et de ce siècle éblouissant. À l'aube des Temps modernes, ils vont porter l'art à l'un de ses points les plus sublimes. Étude de la nature et étude de l'Antiquité leur permettent d'atteindre une quintessence de la beauté et, dans la représentation plastique de l'être humain, un point de perfection et d'exaltation qui ne fut égalé, en Occident, que par la Grèce.

Léonard de Vinci, esprit universel, règne sur les deux âges de la Renaissance. Formé à Florence dans l'atelier de Verrocchio, il voyage et travaille beaucoup au dehors. En 1503, à son retour, il est confronté avec Michel-Ange dans la grande salle du Palazzo Vecchio, pour laquelle il peint la bataille d'Anghiari, en face de la bataille de Cascina de Michel-Ange (toutes deux disparues). La confrontation de ces deux géants, dont l'un représentait le génie intellectuel et l'autre le génie plastique de Florence, fut sans lendemain, mais, même loin de leur ville, ils ne cessèrent d'orienter son art. À la suite de Léonard, Fra Bartolomeo (1472-1517) inaugure le style dévot de Savonarole et se laisse séduire par les tamisés du clair-obscur. Andrea del Sarto (1486-1530), fidèle au quattrocento dans les fresques de la Santissima Annunziata (1510), laisse des portraits d'une persuasive intuition psychologique. Raphaël*, né à Urbino, gagne Florence au moment où Michel-Ange et Léonard s'affrontent ; à ce carrefour d'influences, il établit les bases d'un rare équilibre classique.

Michel-Ange, apprenti dans l'atelier des Ghirlandaio, favori of Laurent de Médicis, sculpte en 1502 le *David* de la Seigneurie. Ardent patriote, il se fait ingénieur et construit des fortifications pour défendre sa ville. De 1520 à 1534, il travaille à San Lorenzo : vestibule de la bibliothèque Laurentienne, tombes médicéennes, nouvelle sacristie. À l'expression d'un idéal classique fait de plénitude spirituelle et physique se substitue progressivement, dans son œuvre, une poétique de l'instabilité, de l'inquiétude (*Pietà* de 1550-1555, à la cathédrale).

Après Michel-Ange et Léonard, l'art florentin va entrer dans une lente décadence qui n'exclut pas l'apparition d'artistes très originaux, tel Iacopo Carucci dit le Pontormo*. Ville de l'équilibre et de l'élégance, Florence devient la cité du maniérisme* avec Giorgio Vasari*, architecte du palais des Offices et auteur de la première histoire de la peinture, le portraitiste de cour Agnolo Tori dit le Bronzino (1503-1572), le brillant sculpteur et architecte Bartolomeo Ammannati (1511-1592) [fontaine de Neptune] ; avec également Benvenuto Cellini* [*Persée* de la loggia dei Lanzi] et Giambologna*, qui, fixé à Florence, multiplie les statues parmi les grottes et terrasses des jardins Boboli.

Après le XVIe s., Florence n'a plus de position prédominante, mais elle maintient une tradition de bon goût et d'originalité. L'art baroque y laisse peu de traces : fontaines de Pietro Tacca (1577-1640), et surtout décors de Pierre de Cortone* au palais Pitti.

Collections et musées

Florence, où toutes les œuvres, bâtiments, sculptures, peintures se trouvent, en dépit des vicissitudes de l'histoire, sur les lieux mêmes où ils ont été conçus, sollicite les hommes du XXe s., qui viennent s'imprégner de sa culture. Non seulement chaque monument, par la richesse de ses trésors, est un musée en lui-même, mais, durant plusieurs siècles de mécénat éclairé, les Médicis constituèrent des collections d'œuvres italiennes et aussi étrangères qui sont exposées dans des musées comptant parmi les plus importants du monde.

Le musée national du Bargello conserve toute la grande sculpture florentine ainsi que des objets d'art du Moyen Âge et de la Renaissance.

Le palais des Offices a été transformé à plusieurs reprises selon les divers usages auxquels il a été affecté. La loggia du dernier étage, raccordée au palais de la Seigneurie par un passage et au palais Pitti par un couloir construit sur les toits, fut destinée à abriter des statues. La galerie des Offices, qui a son origine dans les œuvres d'art léguées par les Médicis, abrite un incomparable ensemble de tableaux italiens.

Le palais Pitti, ancienne demeure princière dont il conserve la richesse, abrite la galerie d'art moderne, le musée de l'Argenterie et la galerie Pitti ou Palatine, qui renferme une autre collection célèbre de peintures (XVe-XVIIIe s.).

La galerie de l'Académie, le musée de San Marco, fondé au XIXe s., le musée Andrea del Castagno, ouvert au XXe s. dans l'ancien monastère de Sant'Apollonia, le musée Archéologique avec son importante section étrusque sont autant de témoins de l'extraordinaire richesse du patrimoine artistique de Florence.

Tous ces objets d'art mêlés à son histoire — des sculptures antiques aux sculptures modernes, des armures aux faïences et aux porcelaines, des médailles à l'orfèvrerie, aux ivoires, aux bronzes, aux tapisseries — montrent quelle place a tenue l'art, au cours des siècles, dans les destinées de la ville. Un Occidental ne peut se sentir étranger à Florence, tant elle reste imprégnée de cette civilisation humaniste dont elle a été le centre.

N. B.

▶ *Italie / Médicis / Renaissance.*

F. T. Perrens, *Histoire de Florence* (Hachette, 1877-1884 ; 6 vol.) ; *Histoire de Florence depuis les Médicis jusqu'à la chute de la République, 1434-1451* (Quantin, 1888-1890 ; 3 vol.). / B. Berenson, *Italian Painters of the Renaissance* (Londres, 1894-1907, 4 vol. ; trad. fr. *les Peintres italiens de la Renaissance*, Gallimard, 1935). / M. Reymond, *la Sculpture florentine* (Florence, 1897-1900 ; 4 vol.). / R. Davidsohn, *Geschichte von Florenz* (Berlin, 1901-1925 ; 8 vol.). / J. Ross, *Florentine Palaces and their Stories* (Londres, 1905). / O. Massino, *Firenze attraverso i secoli* (Bologne, 1929). / A. Bailly, *la Florence des Médicis* (Hachette, 1942). / W. Paatz, *Die Kirchen von Florenz* (Francfort, 1942-1954 ; 5 vol.). / Y. Renouard, *les Hommes d'affaires italiens du Moyen Âge* (A. Colin, 1948 ; nouv. éd. avec la coll. de B. Guillemain, coll. « U 2 », 1969) ; *les Villes d'Italie de la fin du Xe siècle au début du XIVe siècle* (S. E. D. E. S., 1962 ; nouv. éd. avec la coll. de P. Braunstein, 1969 ; 2 vol.) ; *Histoire de Florence* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1964 ; 2e éd., 1967). / M. Meiss, *Painting in Florence and Siena after the Black Death* (Princeton, 1951). / E. Pucci, *Tutta Firenze, nella storia, nella pittura, nella scultura* (Florence, 1955). / E. Souriau, *Florence* (Hachette, 1957). / P. Bargellini, *Aspetti minori di Firenze* (Florence, 1958) ; *Nous partons pour Florence* (P. U. F., 1964) ; *Voir Florence et la comprendre* (Florence, 1964). / A. Chastel, *Art et humanisme à Florence au temps de Laurent le Magnifique* (P. U. F., 1959). / J. Lucas-Dubreton, *la Vie quotidienne à Florence au temps des Médicis* (Hachette, 1959). / A. Panella, *Histoire de Florence* (Fayard, 1959). / E. Sandberg-Vavala, *Studies on Florentine Churches* (Florence, 1959). / M. Rosci, *Musées de Florence, Offices et Pitti* (Larousse, 1963). / N. Rubinstein, *The Government of Florence under the Medici, 1434 to 1494* (Londres, 1966). / C. Bec, *les Marchands écrivains, affaires et humanisme à Florence, 1375-1434* (Mouton, 1967). / A. Tenenti, *Florence à l'époque des Médicis : de la cité à l'État* (Flammarion, 1969). / *Voir Florence* (Réalités-Hachette, 1971). / P. Antonetti, *l'Histoire de Florence* (Laffont, 1976).

Floride

En angl. FLORIDA. État du sud-est des États-Unis ; 151 670 km^2 ; 6 790 000 hab. Capit. *Tallahassee.*

La géographie

Responsable d'une agriculture prospère et d'une grande activité touristique, le climat subtropical de la Floride est considéré comme sa principale richesse naturelle, malgré certains aspects défavorables. Habituellement, l'hiver est doux, surtout dans la partie sud (12,6 °C à Jacksonville en janvier, 19,5 °C à Miami, avec des minimums

moyens respectifs de 7 et 14,5 °C). Le Sud échappe aux vagues de froid, comme celles des hivers 1894-95 et 1898-99, qui éliminèrent la culture des agrumes du nord de l'État. Les températures de l'été sont modérées pour la latitude (28 °C en juillet et en août sur la côte orientale) ; les maximums moyens sont, cependant, plus élevés dans le Nord que dans la région de Miami, où l'influence des eaux du large l'emporte sur celle des eaux continentales grâce à l'étroitesse de la plateforme sous-marine. Les pluies, abondantes surtout dans le Sud (1 500 mm à Miami), tombent pendant la saison chaude (75 p. 100 de mai à octobre à Miami). Une partie des précipitations d'été est imputable aux typhons, qui détruisent parfois constructions et cultures, surtout près des côtes, où les vents sont les plus violents.

Les forêts, souvent remaniées par l'exploitation ou dégradées en fourrés, comprennent des espèces subtropicales de pins, mêlées de chênes et de noyers dans le Nord, de cyprès dans le Sud. Divers palmiers ornent les dunes des cordons littoraux, tandis que la mangrove occupe les côtes marécageuses du Sud-Ouest. Les crêtes sableuses de la partie centrale intérieure ne portent, à l'état naturel, que des steppes ou des broussailles. Au sud du lac Okeechobee s'étendent les Everglades, immenses marais couvrant 1 150 000 ha, célèbres par une faune (ibis, aigrettes, alligators) en voie de disparition depuis que des travaux (canaux, routes, aéroports) ont mis fin au déversement naturel du lac dans les marais.

Stimulée par les avantages du climat et les moyens de transport modernes, la colonisation agricole a exigé de coûteux travaux d'aménagement : la Floride étant un bas plateau karstifié dont les cavités sont occupées par des lacs (on en compte 30 000) qui débordent à la saison des pluies, on a dû drainer les terres amphibies et les protéger des inondations, tandis que les crêtes de sable stériles étaient amendées et engraissées. Après l'échec de la culture des agrumes, la région septentrionale s'est tournée vers l'élevage bovin et porcin, la culture du maïs et de l'arachide. La région centrale est devenue le domaine des agrumes ; pour des raisons microclimatiques, les vergers sont situés de préférence sur des pentes (circulation de l'air), au sud et au sud-est des lacs (adoucissement des vents froids d'hiver). Les 200 000 ha de plantations livrent 60 p. 100 de la production américaine d'agrumes (75 p. 100 des oranges, 20 p. 100 des pamplemousses, 5 p. 100 des mandarines). La plupart des vergers ont en moyenne 20 ha ; aussi leur gestion est-elle confiée à des entreprises qui peuvent employer les techniques les plus modernes sur des plantations groupées couvrant des centaines d'hectares ; elles se chargent même parfois de la commercialisation ; le propriétaire paie les frais d'exploitation ou, s'il réside en ville, reçoit une part du bénéfice. L'élevage bovin s'est développé dans cette région centrale grâce à la constitution des ranches (par défrichement et amendement), à l'emploi des résidus d'agrumes comme aliment du bétail et surtout à la création d'une race brahmane (par croisement avec le zébu de l'Inde) adaptée au climat. Le sud de la Floride produit légumes d'hiver et primeurs ; le climat y permet quatre récoltes par an ; la culture de la canne à sucre y connaît une expansion considérable depuis l'arrivée de Cubains. Au treizième rang des États pour l'ensemble de la production agricole, la Floride se place au sixième pour le revenu des cultures proprement dites.

Grâce à son climat, la côte atlantique est devenue la grande région de tourisme d'hiver pour l'est des États-Unis. Depuis peu, cette activité se développe au sud de Tampa et à l'ouest de Panama City. Saint Petersburg est surtout une ville de retraités : le tiers de la population y a plus de soixante-cinq ans.

Colonisation agricole et tourisme ont provoqué une expansion démographique remarquable. Au trente-troisième rang avec 753 000 habitants en 1910, la Floride est passée au neuvième avec 6 790 000 en 1970. Le taux d'accroissement a été le plus élevé entre 1950 et 1960 : 78,7 p. 100. La Floride, qui voulait rester un État blanc, compte aujourd'hui 18 p. 100 de Noirs.

Les trois quarts de la population se rassemblent dans les villes. Les principales agglomérations sont : Miami (1 270 000 hab.), grand centre économique et touristique : la région métropolitaine de Tampa - Saint Petersburg (1 013 000 hab. ; Tampa, troisième port du Golfe après La Nouvelle-Orléans et Houston, reçoit les bananes d'Amérique centrale et exporte des phosphates) ; Fort Lauderdale (620 000 hab.) ; Jacksonville (530 000 hab.).

La Floride a peu de ressources minérales, à l'exception des phosphates exploités à ciel ouvert dans la région de Tampa (70 p. 100 de la production des États-Unis). Sans sources d'énergie, mais important du gaz naturel du Texas, elle a multiplié par 8,5 la capacité de ses centrales thermiques depuis 1950, se haussant ainsi au dixième rang pour la production d'électricité. Parmi les industries, celle de l'alimentation occupe toujours la première place : ce sont surtout la fabrication des jus d'orange et de pamplemousse ainsi que le conditionnement des fruits et légumes (région centrale, district au sud du lac Okeechobee). Le Nord a une importante industrie du bois : résines et dérivés (un quart de la production nationale), pâte et papier, ameublement. L'industrie chimique s'est fixée à Pensacola, la construction mécanique et électrique, ainsi que l'électronique, à Tampa, à Saint Petersburg, à Jacksonville, la confection à Miami, l'industrie aérospatiale au cap Kennedy.

P. B.

L'histoire

Juan Ponce de Léon (v. 1460-1521) découvre et baptise la Floride en 1513 (le jour de la *Pascua florida*). Si les Espagnols ne trouvent pas d'or, ils assurent, grâce à la position stratégique de la péninsule, la sécurité de leurs galions. En 1565, ils fondent, à Saint Augustin, le premier établissement européen dans les limites actuelles des États-Unis. Pendant deux siècles, ils combattent la convoitise des Français et des Anglais. Mais ces derniers obtiennent, en 1763, au terme de la guerre de Sept Ans, que l'Espagne leur livre la Floride.

Les Britanniques apportent au pays un début de prospérité. Des plantations produisent de l'indigo et des oranges ; les forêts sont exploitées. Au cours de la révolution des treize Colonies, la Floride reste royaliste et passe en 1783 de nouveau sous l'autorité du roi d'Espagne.

Les États-Unis sont des voisins peu commodes, qu'attirent les terres inoccupées de la Floride ; pour les Américains, une nouvelle frontière s'ouvre au sud de la Géorgie. Après avoir acheté la Louisiane à la France (1803), ils grignotent la Floride occidentale en 1812-1814, laissent agir l'agressif général Andrew Jackson* en 1818 et, en 1819, obtiennent de l'Espagne la cession de la Floride. En 1845, celle-ci devient le vingt-septième État de l'Union.

C'est un État sudiste. Coton, canne à sucre, tabac, légumes, oranges sont cultivés par une main-d'œuvre servile, tandis que les Indiens Séminoles sont tués ou déportés au-delà du Mississippi (1835-1842) ; 1 400 000 ha de terres ont été allotis. Bien que les deux tiers des Blancs ne possèdent pas d'esclaves, ce sont les planteurs qui dominent la vie politique et sociale ; en 1861, ils entraînent la Floride dans la sécession. La guerre apporte à l'État le développement économique des pays fournisseurs aux armées, mais aussi les destructions des champs de bataille.

En fait, la Floride est une frontière jusqu'en 1920. Sa population atteint alors 1 million d'habitants, contre 270 000 en 1880 et 140 000 en 1860. Les chemins de fer lui ont amené les touristes, les fermiers, les commerçants. La guerre de Cuba (1898) a stimulé son expansion. Mais le boom date de la prospérité : de 1920 à 1940, la population double.

A. K.

📖 **R. W. Patrick et A. Morris, *Florida under Five Flags* (Gainesville, 1967).**

Floris de Vriendt (les)

Famille d'artistes flamands, illustrée au XVIe s. par l'activité de deux frères : Cornelis et Frans.

Cornelis Floris de Vriendt *(Anvers 1514 - id. 1575)*

Architecte et sculpteur, franc-maître en 1539, il séjourna en Italie entre 1540 et 1545. Il apparaît comme le grand ornemaniste de la Renaissance flamande, unissant dans un éclectisme fécond les données décoratives d'inspiration italienne à l'esprit septentrional (v. Belgique, *Art*).

L'hôtel de ville d'Anvers* (1560-1565), son chef-d'œuvre, conserve pour l'essentiel les structures de tradition flamande : toit à lucarnes, fenêtres croisillonnées, pignon central.

Cependant, les modèles florentins et romains dictent à l'artiste sa travée bramantesque de l'avant-corps, la superposition des ordres dorique et ionique, les pilastres des ailes à la façon d'Alberti. Les emprunts à l'Italie, habilement combinés aux motifs autochtones, se retrouvaient dans la Maison hanséatique, aujourd'hui détruite.

Cornelis Floris, dans ses recueils de gravures consacrés aux grotesques, reste fidèle au fond naturaliste flamand, malgré un goût affirmé pour l'antique d'inspiration romaine.

Pour son tabernacle de Léau (Zoutleeuw) [1550-1552], il sculpte, dans un décor italien, une multitude de figures pleines de vérité. Dans le jubé de la cathédrale de Tournai (1568-1573), il uti-

lise les colonnes toscanes et une arcature italienne, tandis que les sculptures conservent une fantaisie plus nordique.

Enfin, il est l'auteur de grands tombeaux princiers, comme celui de Christian III de Danemark (cathédrale de Roskilde), achevé après sa mort ; il s'inspire ici des œuvres françaises d'un Michel Colombe ou d'un Pierre Bontemps.

Frans Floris de Vriendt *(Anvers v. 1516/1520 - id. 1570)*

Chef de file de l'école anversoise de peinture de la seconde moitié du XVIe s., il fut le plus ardent romaniste flamand à la suite de son maître, le Liégeois Lambert Lombard (1506-1566). Séjournant à Rome en 1541, il s'enthousiasma vivement pour le *Jugement dernier* de Michel-Ange, dont la fresque était inaugurée le jour de Noël cette année-là. Floris exécuta maintes études d'après le chef-d'œuvre ; celles-ci servirent de modèles en Flandre. L'artiste resta sept ans en Italie.

Esprit profondément éclectique, il subit surtout l'influence de Federico Zuccari, du Tintoret, du Pontormo et de Vasari ; celui-ci le surnomma « le Raphaël flamand ».

Carel Van Mander (1548-1606), l'historiographe de la peinture flamande, écrivit une élogieuse biographie de Floris ; au début du XVIIe s., quand triomphe Rubens, ses œuvres sont encore très recherchées. Au comble de sa gloire, il avait compté jusqu'à 120 élèves, dont Marten de Vos* et Frans Pourbus l'Ancien (1545-1581).

Floris, humaniste de la Renaissance septentrionale, exerçait une véritable dictature artistique. Sa *Chute des anges rebelles* (1554, Anvers, musée des Beaux-Arts) ou sa *Visite d'Athéna chez les Muses* (hôtel de ville de Condé-sur-l'Escaut) semblent aujourd'hui fort emphatiques dans leur exclusive application à imiter le « grand style » italien.

Souvent élégant, mais maniéré, Floris nous paraît beaucoup plus original dans ses portraits. Sa *Dame assise* (1558, musée de Caen) prélude à l'art de Frans Hals*, auquel ce tableau fut longtemps attribué. *La Famille Van Berchem* (1561, Lierre) ou le *Portrait de femme* (Munich) sont dépouillés de toute rhétorique et préludent à l'art du portrait flamand du XVIIe s.

P. H. P.

fluides (dynamique des)

▶ DYNAMIQUE DES FLUIDES.

fluidique

Mise en œuvre de certaines propriétés dynamiques des fluides pour réaliser des effets d'amplification ou commuter un écoulement entre diverses configurations stables.
Traitement de l'information par les fluides en utilisant ces propriétés.

Par extension, on englobe parfois sous le vocable *fluidique* l'ensemble des moyens, y compris certains dispositifs à pièces mobiles, permettant de traiter avec des fluides des signaux de faible puissance.

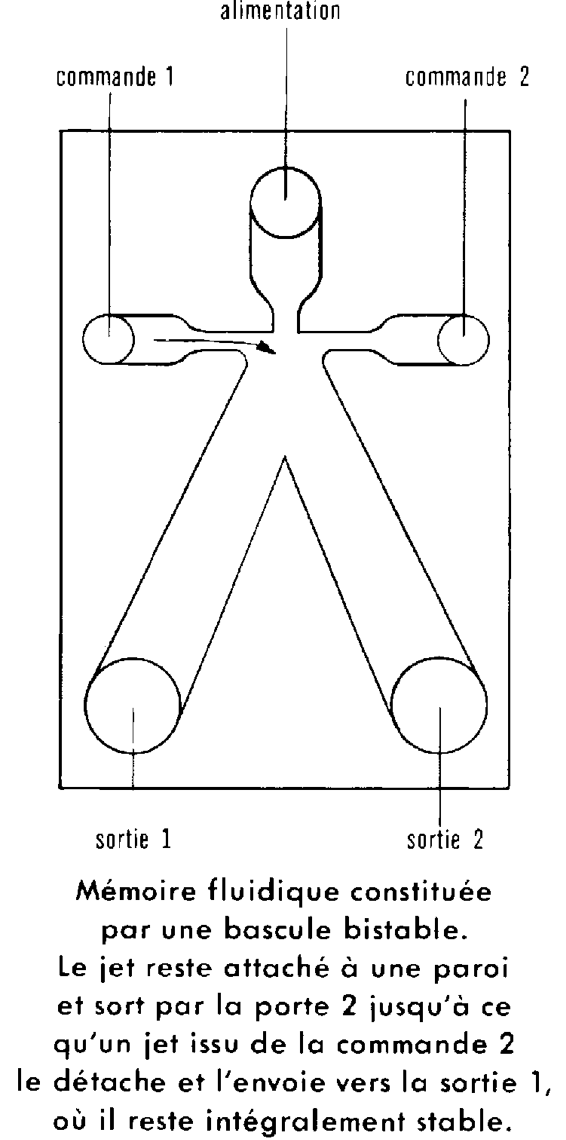
Principes de base

On utilise en fluidique des écoulements sensibilisés à une action extérieure par leur nature ou par leur interaction avec les parois qui les bordent. Ainsi, un jet principal, dit « jet de puissance », perturbé par l'action d'un jet de commande donne un écoulement variable dans un récepteur.

Les principaux effets utilisés sont le passage provoqué du régime laminaire au régime turbulent produisant l'éclatement du jet, la déviation de la direction d'un jet par un jet transversal de plus faible puissance, la commande de l'attachement spontané d'un jet à une paroi inclinée ou courbe, la création d'une dépression dans un écoulement rendu tourbillonnaire, le modelage de la figure d'écoulement formé par l'impact de deux jets opposés...

Les composants des circuits fluidiques, dits « modules élémentaires », réalisent des fonctions simples, logiques ou analogiques selon que l'écoulement dans les canaux de sortie change brusquement d'état ou varie graduellement sous l'effet de la commande. On distingue les composants actifs, pourvus d'une alimentation continue en fluide sous pression, capables d'amplifier un signal, des composants passifs, qui ne combinent que des signaux de commande.

Les composants à pièces mobiles sont réalisés à l'aide de petites membranes, de clapets différentiels ou de tiroirs.



Mémoire fluidique constituée par une bascule bistable. Le jet reste attaché à une paroi et sort par la porte 2 jusqu'à ce qu'un jet issu de la commande 2 le détache et l'envoie vers la sortie 1, où il reste intégralement stable.

Historique

Les phénomènes de mécanique des fluides utilisés en fluidique sont connus depuis fort longtemps. L'effet d'attachement a été décrit par Thomas Young (1800 et expérimenté par Henri Maxime Bouasse (1932), avant d'être employé par Henri Coandă. Des descriptions de composants fluidiques remontent à 1927 (R. E. Hall). La première application industrielle connue, faite en France en 1954, concerne l'inversion de la poussée des turboréacteurs (Raymond Marchal, Jean Bertin). Une équipe dirigée par Billy M. Horton aux États-Unis créa les premiers composants des circuits de traitement de l'information à partir de 1960 et contribua fortement à l'essor de la technique fluidique.

Techniques de réalisation emploi

Les composants fluidiques sans pièces mobiles sont constitués de fins canaux rectangulaires ou cylindriques obtenus par gravure dans les plaques de matériaux divers (plastique, métal, verre, céramique) ou par assemblage de tubes. Ils sont connectés à l'aide de tubes ou de canaux gravés (circuits intégrés). Bien que beaucoup moins rapides que les composants électroniques, ils remplissent les mêmes fonctions et restent utilisables dans des conditions d'environnement sévères (températures très basses ou très élevées, radiations nucléaires). Ils trouvent naturellement leur emploi dans l'automatisation des processus intéressant les fluides.

C. P.

fluor

Corps simple gazeux non métallique.

Il a été découvert par sir Humphry Davy* au début du XIXe s. À la fin du XVIIIe s., C. W. Scheele* avait préparé l'acide fluorhydrique en attaquant du fluorure de calcium par de l'acide sulfurique.

Ampère* avait considéré que cet acide résultait de l'union de l'hydrogène avec un élément qui était alors inconnu, et il fallut attendre 1886 pour que H. Moissan* réussît à obtenir le fluor libre.

État naturel

Le fluor est un élément très disséminé dans les roches. Moins abondant dans la lithosphère que le chlore (0,08 p. 100 au lieu de 0,19 p. 100), il est nettement plus abondant que le brome et surtout que l'iode. Le principal minéral est le fluorure de calcium CaF_2 (fluorine ou spathfluor) ; on rencontre aussi la cryolithe, de formule Na_3AlF_6, et différents phosphates naturels sont des apatites contenant du fluor.

Atome

Le fluor a le numéro atomique 9 ; il en résulte pour l'état fondamental de l'atome la structure électronique $1s^2$, $2s^2$, $2p^5$. Cet élément n'existe à l'état naturel que sous la forme d'isotope ^{19}F. Les énergies successives d'ionisation ont les valeurs suivantes : 17,4 eV, 35,0 eV, 62,6 eV, 87,2 eV, 114,2 eV, 147,1 eV, 185,2 eV, 953,6 eV. Le rayon atomique est de 0,72 Å, et celui du cation fluorure F^- est de 1,36 Å. L'affinité électronique du fluor est de 3,74 eV.

Corps simple

Le fluor est un gaz jaunâtre qui, sous la pression d'une atmosphère, se liquéfie à – 188 °C et se solidifie à – 218 °C. Sous tous les états physiques, il se présente sous forme de molécules diatomiques.

Il est le plus réactif et le plus électronégatif de tous les corps simples. Sa grande activité chimique est liée à son

affinité électronique élevée et à l'énergie limitée nécessaire pour rompre la liaison entre les deux atomes qui forment la molécule de fluor.

Il existe des composés oxygénés du fluor F_2O et F_2O_2, mais on ne connaît ni acides ni sels oxygénés analogues à ceux que l'on rencontre avec les autres halogènes.

Le fluor se combine directement avec tous les corps simples, sauf avec l'azote et l'oxygène.

Il s'unit à l'hydrogène avec explosion même à – 252 °C. Il attaque presque tous les métaux, généralement à la température ordinaire. Un certain nombre de métaux se recouvrent rapidement d'une couche protectrice de fluorure qui empêche une attaque plus profonde. C'est le cas du fer et du cuivre.

Le fluor donne des réactions d'addition avec un certain nombre de substances, tels le dioxyde d'azote NO_2 ou l'anhydride sulfureux SO_2.

Il réagit très facilement avec l'eau avec formation de fluorure d'hydrogène, d'oxygène et d'azote. Avec les solutions aqueuses de bases alcalines, on obtient le difluorure d'oxygène OF_2 en même temps qu'un fluorure alcalin. Le fluor déplace facilement les autres halogènes de leurs composés ainsi que l'oxygène d'un certain nombre d'oxydes.

Par action du fluor sur le carbone, on obtient différents fluorocarbures. On peut obtenir des produits de substitution du fluor à l'hydrogène par action du fluor dans des hydrocarbures, en opérant de façon à éviter un phénomène brutal.

On obtient le fluor par électrolyse d'un mélange anhydre convenable de fluorure alcalin et de fluorure d'hydrogène.

Principaux composés

Le fluorure d'hydrogène liquide est ionisant, et sa température normale d'ébullition est de 19,5 °C. Il est soluble dans l'eau, et ses sels sont des fluorures. Il existe de nombreux fluorures complexes.

On connaît de très nombreux fluorocarbures, tels que CF_4, C_2F_4, C_2F_6, C_6F_6, etc. Ces fluorocarbures sont doués d'une grande stabilité thermique. On fabrique aussi des polymères, tel un polytétrafluoroéthylène.

H. B.

fluorescence

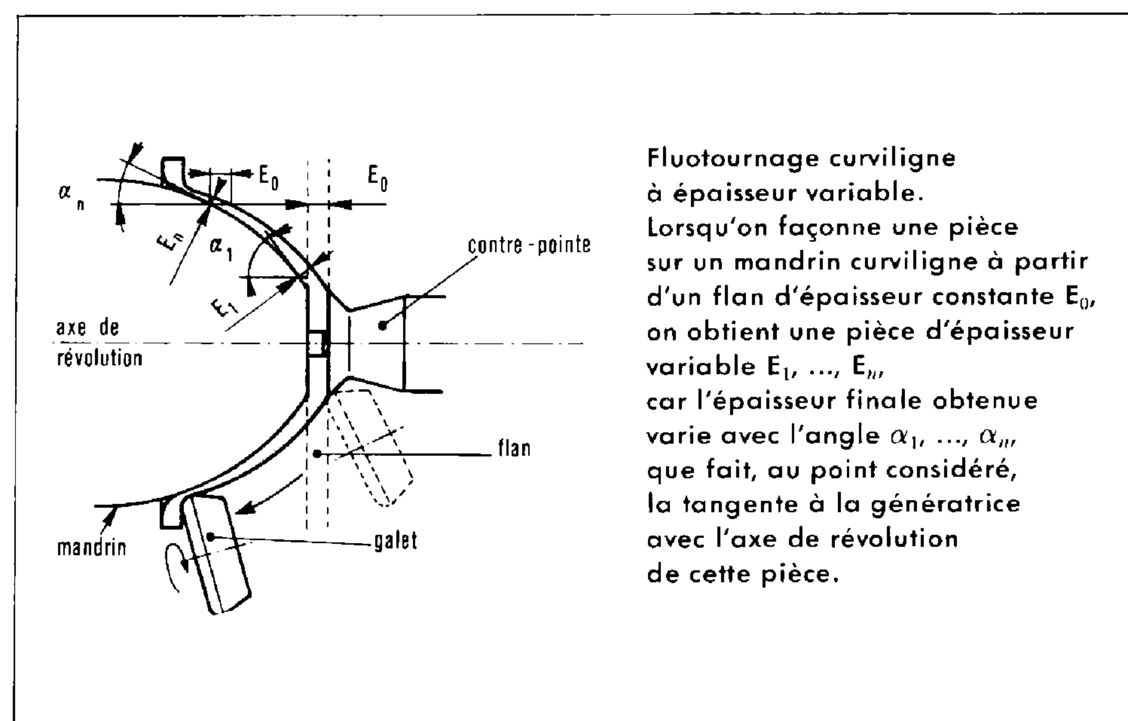
▶ ÉMISSION.

fluotournage

Procédé de mise en forme de pièces creuses de révolution, de fortes épaisseurs, par déformation plastique à l'état solide, sous l'action de molettes qui viennent appliquer la matière sur une *forme mère* animée d'un mouvement de rotation autour de son axe.

On peut ainsi réaliser des pièces de révolution à génératrices rectilignes ou curvilignes (cylindres, cônes, ogives, hémisphères, etc.) à partir d'ébauches sous forme de flans circulaires de forte épaisseur ou de viroles courtes et très massives, généralement en aciers durs fortement alliés ou en métaux et en alliages durs et réfractaires, comme le tungstène.

Ce procédé est dérivé du repoussage au tour. Mais, compte tenu de l'épaisseur des flans que l'on peut former par fluotournage (quelques centimètres), de la nature des aciers façonnables (aciers durs fortement alliés et réfractaires), de la grande rigidité des structures de machines, des puissances très élevées des commandes de celles-ci et des efforts énormes exercés par les molettes sur l'ébauche (quelques dizaines de tonnes), le fluotournage se distingue profondément du repoussage au tour. La différence apparaît également dans la nature même des déformations produites : par fluotournage, on déforme le volume en augmentant les surfaces et en diminuant l'épaisseur ; par repoussage au tour, on façonne essentiellement des tôles minces en matériaux ductiles (acier doux, cuivre, etc.) en produisant des rétreints ou des expansions de valeurs limitées, ne modifiant que très peu l'épaisseur des ébauches.



Fluotournage curviligne à épaisseur variable. Lorsqu'on façonne une pièce sur un mandrin curviligne à partir d'un flan d'épaisseur constante E_0, on obtient une pièce d'épaisseur variable E_1, ..., E_n, car l'épaisseur finale obtenue varie avec l'angle α_1, ..., α_n, que fait, au point considéré, la tangente à la génératrice avec l'axe de révolution de cette pièce.

Mode opératoire

Les machines spéciales à fluotourner sont essentiellement constituées par une broche très rigide à l'extrémité de laquelle est fixée la forme mère de la pièce à façonner. Cette forme, toujours de révolution, est appelée *mandrin* pour le fluotournage externe et *matrice* pour le fluotournage interne. Autour de l'axe de rotation de ce mandrin sont disposées deux, trois ou quatre molettes en acier trempé (dureté 67 Rockwell) ; elles sont placées régulièrement afin que les efforts radiaux exercés par ces molettes sur l'ébauche et la forme mère se compensent ; ainsi, on évite des déformations trop importantes de cette forme mère et une résultante trop intense sur la broche de la machine. Les molettes sont maintenues par des supports de très grande rigidité, mobiles radialement et axialement sous l'action de vérins de grande puissance.

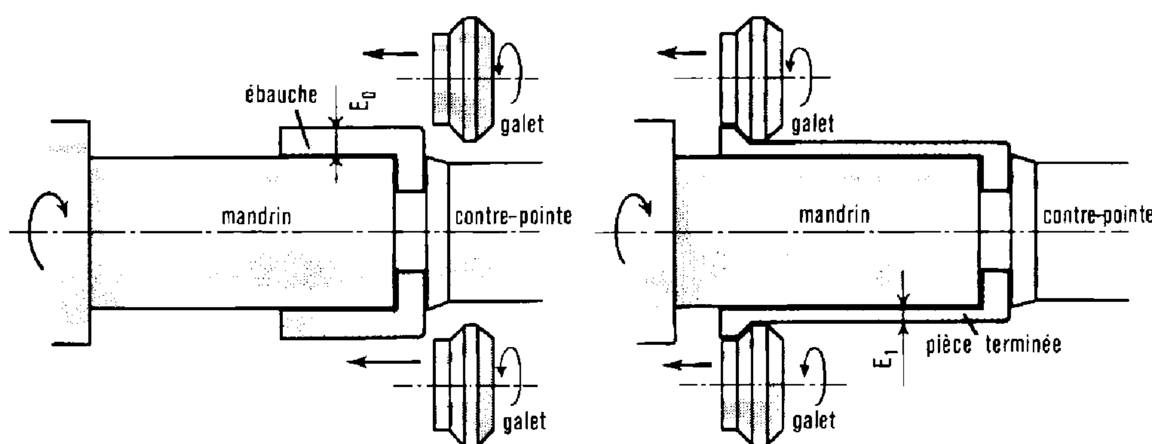
Le flan ou l'ébauche à façonner est appuyé contre le mandrin par un support mobile disposé dans le prolongement avant de l'axe de la broche et appelé *contre-pointe*. Pour façonner certains matériaux, l'ébauche peut être préalablement chauffée au four, afin de faciliter sa déformation plastique.

Après mise en rotation de l'ensemble mandrin-ébauche-contre-pointe, les molettes se déplacent à vitesse à peu près constante, parallèlement au profil du mandrin. Sous l'effet des divers mouvements de rotation et de translation axiale et radiale, la déformation de la matière s'opère progressivement par passes hélicoïdales, et l'action des molettes transforme l'ébauche en une pièce qui épouse exactement la forme du mandrin. C'est le *fluotournage externe*.

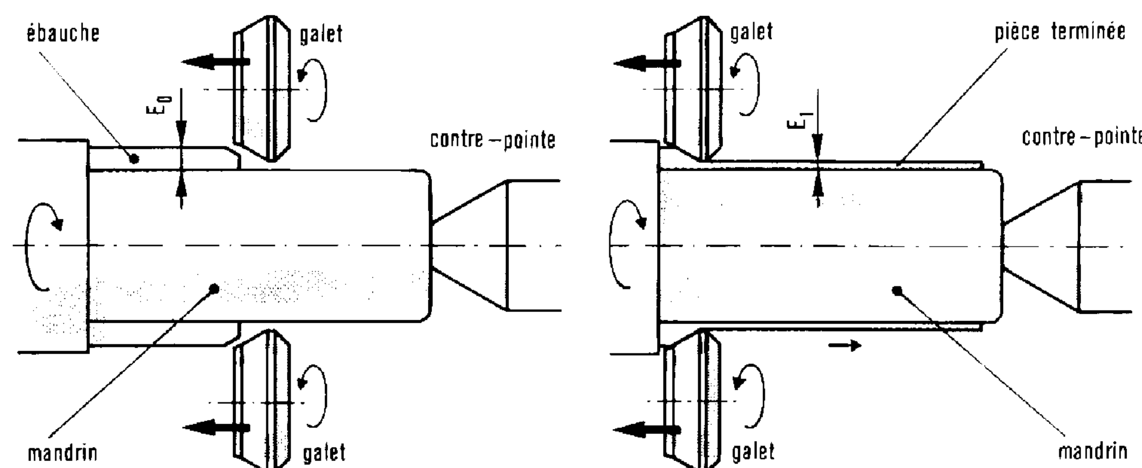
On peut également disposer les molettes à l'intérieur de l'ébauche et amener celle-ci à épouser la face intérieure de la forme mère (matrice). C'est le *fluotournage interne*.

Intérêt du procédé

• D'abord, il permet de façonner rapidement des pièces de formes complexes en aciers durs, fortement alliés et réfractaires, ou en métaux et



Fluotournage cylindrique par allongement : E_0, épaisseur initiale de l'ébauche; E_1, épaisseur finale de la pièce.



Fluotournage cylindrique par rétro-extrusion : E_0, épaisseur initiale de l'ébauche; E_1, épaisseur finale de la pièce.

en alliages analogues qu'il est difficile, voire impossible de forger ou d'usiner par les méthodes conventionnelles. Par rapport aux procédés d'usinage classique par enlèvement de matière, il en résulte à la fois une réduction considérable de la durée des opérations, une économie de matière et l'obtention de pièces à texture fibreuse présentant de meilleures caractéristiques mécaniques que les pièces usinées.

• Comparé aux procédés classiques de forgeage, le fluotournage apporte également une réduction de la durée totale des opérations et de bien meilleures tolérances. Très souvent, les pièces fluotournées ne nécessitent aucune reprise par usinage.

• L'opération de fluotournage permet de contrôler l'état du matériau travaillé : si l'ébauche comporte une crique, une soufflure ou un autre défaut de continuité, celui-ci devient presque toujours apparent après façonnage et, par un simple examen visuel, on détecte la pièce défectueuse. Réciproquement, si un matériau a été façonné correctement par fluotournage, on peut être à peu près certain qu'il ne présente aucun défaut de nature à nuire à la bonne résistance de la pièce obtenue.

• Par fluotournage, on peut également façonner des matériaux réfractaires et cassants, comme le tungstène et le molybdène, et des matériaux feuilletés cuivre-acier inoxydable ou acier inoxydable-acier faiblement allié.

• Compte tenu des puissances et des efforts nécessaires, les machines à fluotourner sont assez coûteuses. Toutefois, pour une unité de production donnée, si le volume de pièces à façonner est suffisant, l'amortissement des machines peut être très rapide.

Fabrication de tôles en acier spécial

Suivant une méthode élaborée en France, il est possible de réaliser par fluotournage cylindrique, à partir de viroles courtes et épaisses, des cylindres longs et minces, ayant des formes rigoureusement prédéterminées. Après que ces cylindres ont été coupés suivant une génératrice et mis à plat, on obtient des tôles en aciers spéciaux de grandes dimensions (7 × 3 m par exemple), dont l'épaisseur est calibrée avec d'étroites tolérances (± 0,05 mm). Ce procédé permet, d'ailleurs, de fabriquer aussi bien des tôles d'épaisseur constante que des tôles d'épaisseur variable ou encore des éléments plats comportant des profils les plus variés, avec gorges, rainures, nervures, pentes, surépaisseurs les plus diverses, aussi bien sur la face interne que sur la face externe.

G. F.

🕮 M. Guibert, *Fabrication des avions et missiles* (Dunod, 1960).

flûte

Instrument de musique à vent, constitué d'un tube creux percé de trous à intervalles déterminés, le son étant produit par une colonne d'air mue par les lèvres de l'interprète.

Historique

L'origine de la flûte remonte à la plus haute antiquité. Si l'on attribue son invention à des divinités telles que Pan, Apollon, Marsyas et bien d'autres, on peut supposer que les sons produits par le vent soufflant dans les roseaux coupés donnèrent aux hommes l'idée d'assembler ceux-ci côte à côte, en variant leur longueur, et de les faire chanter directement par le souffle humain. Ainsi est née la flûte de Pan (ou syrinx), encore en usage plus particulièrement en Europe centrale.

Dans l'Antiquité, le mot *flûte* fut employé sans discernement pour désigner les instruments à vent. Il est difficile de savoir quelle fut la prédominance dans un choix maintenant déterminé par trois catégories : les *flûtes de Pan* ; les *flûtes à bec*, qui utilisent le souffle agissant sur un « sifflet » prolongé par un tube à perce cylindrique ou conique ; les *flûtes traversières*, que l'on joue « de travers ». Celles-ci furent longtemps un simple tube cylindrique percé de trous, dont l'un, de plus grand diamètre, servait à l'émission du son.

La flûte à bec (ou flûte douce) fut en usage au Moyen Âge, et le XVIe s. a vu naître un quatuor de ces instruments, soprano-alto-ténor-basse, sonnant une octave au-dessus du quatuor vocal, auquel se sont ajoutées une flûte sopranino et une contrebasse, il en existe un modèle au musée du Conservatoire de Paris. Le père Mersenne, dans son *Harmonie universelle*, fait allusion à ces flûtes, qu'il compare à un jeu d'orgue. La flûte à bec alto fut l'instrument des solistes. Elle possède une importante littérature au XVIIIe s. Les ensembles connus sous le nom de *chœurs de flûtes* eurent aussi une grande vogue. Éclipsée par la flûte traversière (flûte allemande à cette époque), la flûte à bec resta longtemps délaissée en France. Elle devait renaître après la Seconde Guerre mondiale.

D'autre part, la flûte traversière connut de nombreuses transformations depuis le simple tube ouvert à chaque extrémité (flûtes droites ou obliques, suivant leur position de jeu) ; elle fut bouchée à un bout et munie d'une embouchure et de six trous pour les notes. Les flûtes de ce type, accordées en *ré* majeur, possédaient deux octaves et quelques notes. Au XVIe et au XVIIe s., elles formèrent aussi une famille, dont Martin Agricola et Michael Praetorius font état. Le père Mersenne décrit une flûte semblable légèrement courbe vers une extrémité. À ce type succéda un modèle droit muni (on ne sait par qui) d'une clé de *ré* dièse. Ce fut l'instrument de Jacques Hotteterre le Romain et de tous les virtuoses du XVIIIe s. jusqu'au début du XIXe. Charles Delusse le modifia légèrement, ainsi que Johann Joachim Quantz, qui ajouta notamment au bouchon le réglage à vis qui subsiste toujours.

En 1774, un perfectionnement sérieux était apporté, en ce qui concerne le *fa*, le *sol* dièse et le *si* bémol, par la perce de trois nouveaux trous obturés par des clés fermées. Cette invention est attribuée à l'Anglais Joseph Tacet ou aux Allemands Peter Nikolaus Petersen et Wolff.

Une flûte à six clés ne connut pas le succès de celle qui n'en possède que cinq, encore en usage en certains pays au XXe s. Des facteurs comme Johann George Tromlitz, inventeur de la longue clé de *fa*, Claude Laurent, qui ajouta une clé pour l'*ut*, le célèbre J.-L. Tulou et d'autres chercheurs apportèrent diverses modifications dans le mécanisme avant que Theobald Böhm suscitât, par sa découverte, un bouleversement de tous les progrès accomplis jusqu'à lui. Le Français William Gordon mérite d'être mentionné pour son apport dans cette facture, qui devait fournir aux flûtistes un instrument permettant un chromatisme rigoureux sur trois octaves et une tierce mineure ainsi que la possibilité d'une brillante virtuosité et d'une grande justesse (hormis quelques notes faciles à corriger).

Éléments de technique

Le son de la flûte est produit par un filet d'air que les lèvres dirigent sur le biseau extérieur de l'embouchure percée dans la tête de la flûte.

Suivant la nature, la forme et la direction de ce filet d'air, le son peut passer de la tessiture grave à l'aiguë, être modulé dans son intensité, accordé dans sa justesse et diversifié dans sa couleur. Puisque les lèvres et les muscles de la bouche façonnent ce filet d'air, la sonorité est propre à chaque individu et susceptible de variations infinies.

La maîtrise de la respiration diaphragmatique qui alimente ce filet d'air exige de longs exercices de tenue de sons (sons filés) semblables à ceux qui sont travaillés par les chanteurs.

L'articulation s'obtient par le simple, le double et le triple coup de langue. Elle est comparable aux différents coups d'archet du violoniste et permet au flûtiste de multiplier les effets de son jeu.

La position générale du corps, et spécialement celle des bras, doit entraîner une liberté complète des doigts, dont le seul rôle est de mouvoir les clés. L'attitude la plus naturelle est la plus souhaitable, tant au point de vue de l'esthétique qu'à celui de la technique.

La flûte en soliste

Ce n'est pas par hasard que le XVIIe et le XVIIIe s. nous laissent une littérature considérable consacrée à la flûte. Si la musique est rationalisée, l'instrument de l'âme se révèle une nécessité pour l'auditeur. L'instrument soliste ne s'est vraiment manifesté qu'à cette époque, en raison de l'engouement en sa faveur. Malgré ses imperfections, mais grâce à d'éminents virtuoses, il inspira de purs chefs-d'œuvre. Avec l'apparition du système créé par Böhm, au XIXe s., de nombreux solistes composèrent des œuvres dont l'intérêt musical fut négligé au profit de « performances » instrumentales. Il fallut attendre le premier tiers du XXe s. pour que de talentueux compositeurs s'intéressent à l'instrument.

Répertoire des solistes

Le répertoire des solistes est si riche qu'il nous faut établir une sévère sélection. Pour la musique ancienne, les recherches musicologiques, liées à l'effort des éditeurs, apportent sans cesse de nouvelles œuvres. Quant à la musique moderne, son catalogue s'accroît de jour en jour. Parmi ces pages musicales, citons, pour le XVIIIe s., les nombreuses sonates de J.-B. Loeillet pour flûte et basse continue, de

J. C. Pepusch et de Vivaldi, auteur de concertos pour flûte ou piccolo avec orchestre à cordes, les douze sonates pour flûte et basse continue de J. Mattheson, les nombreuses sonates et les concertos pour flûte à bec et flûte traversière de Telemann, les sept sonates pour flûte et clavecin et la sonate en *la* mineur pour flûte seule de J.-S. Bach, les sonates de Händel, de A. Marcello et de L. Vinci, les sonates et le concerto pour flûte et orchestre de Jean-Marie Leclair, les nombreuses sonates pour une ou plusieurs flûtes et les concertos de J. J. Quantz, les six sonates et le concerto de M. Blavet, le concerto de J.-B. Pergolèse, les sonates des fils de Bach (Friedemann, Emanuel, Christoph, Christian), le concerto de Gluck, la sonate de Haydn, le concerto de A. M. Grétry, le concerto pour 2 flûtes et orchestre de D. Cimarosa, les concertos en *sol* et *ré* pour flûte et orchestre, le concerto pour flûte, harpe et orchestre, et l'andante pour flûte et orchestre de Mozart, la sonate en *si* bémol de Beethoven.

Pour la période romantique, on peut citer le concerto pour flûte et orchestre de K. Reinecke. Grâce à Gabriel Fauré, qui, sur la demande de Paul Taffanel, écrit la *Fantaisie* pour flûte et piano, s'ouvre une nouvelle période, marquée par des œuvres pour flûte seule ou avec piano, harpe ou orchestre. Parmi les compositeurs inspirés par la flûte, il faut citer Saint-Saëns, H. Busser, C. M. Widor, G. Hüe, C. Chaminade, C. Kœchlin, A. Roussel, F. Schmitt, P. Gaubert, J. Ibert, F. Martin, B. Martinů, G. Migot, S. Prokofiev, A. Honegger, D. Milhaud, G. Dandelot, J. Rivier, A. Tansman, H. Tomasi, C. Arrieu, A. Jolivet, I. Matsudaira, J. Françaix, H. Dutilleux, J. M. Damase, M. Bitsch, P. Sancan, P. Hindemith, T. Harsányi, M. Thiriet, S. Nigg, E. Varese, P. Boulez, P. Arma, etc.

Les grands solistes d'autrefois

Les ménestrels du Moyen Âge donnaient des concerts en jouant de la flûte accompagnée par le luth. Le plus ancien de ces flûtistes est probablement Chenenudy vers 1400 ; mais c'est à Versailles, quelque deux cents ans plus tard, que la flûte fut véritablement l'instrument favori des rois et des reines, et l'on doit citer en premier lieu les flûtistes célèbres de la cour de Louis XIV : Philibert Rebillé dit Philibert, René Pignon des Coteaux, Hotteterre le Romain (v. 1684 - v. 1760), auteur des *Principes de la flûte traversière*.

Citons encore : Jean-Baptiste Lœillet (né à Gand en 1688) ; Johann Joachim Quantz (1697-1773), célèbre par son important *Essai*, par ses nombreuses œuvres et par la place qu'il occupa à la cour de Frédéric II le Grand, devenu son disciple ; Michel Blavet (1700-1768), qui tenait sa flûte à gauche ; Johann George Tromlitz (1725-1805) ; Johann Baptist Wendling (1723-1797), flûtiste de la chapelle à Mannheim, très lié à Mozart ; François Devienne (1759-1803), qui fonda la première classe de flûte au Conservatoire de Paris (1795) auteur d'une méthode ; l'Anglais George G. Rudall (1781-1871), virtuose et facteur ; T. Berbiguier (1782-1838), musicien très cultivé, remarquable pédagogue, auteur d'une méthode et d'études renommées ; Friedrich Kuhlau (1786-1832), ami intime de Beethoven, compositeur pour la flûte ; Jean-Louis Tulou (1786-1865), soliste à l'Opéra, professeur au Conservatoire de Paris et qui, ennemi acharné de la flûte de Böhm, inventa avec Nonon un autre système et composa de nombreuses œuvres et études ; Anton Bernhard Fürstenau (1792-1852), flûtiste à la chapelle de Dresde, dont les études restent célèbres ; Louis Drouet (1792-1873), protégé de Napoléon I[er], ami de Mendelssohn ; l'Anglais Charles Nicholson (1795-1837) ; Theobald Böhm (ou Boehm, 1794-1881), qui révolutionna vers 1830 l'art de la flûte non seulement par son invention, mais aussi par sa virtuosité et par la pédagogie qu'il montra dans ses études et caprices ; l'Allemand H. Soussmann (1796-1848) ; Vincent Dorus (1812-1896), grand-père d'Henri Rabaud, inventeur d'une clé fermée sur la flûte Böhm, instrument qu'il introduisit au Conservatoire de Paris lorsqu'il succéda à Tulou ; Giulio Briccialdi (1818-1881), qui laissa de brillantes compositions, inventeur de la clé de *si* bémol ajoutée à la flûte de Böhm ; Joseph-Henri Altès (1826-1895), successeur de Dorus au Conservatoire et qui écrivit une méthode ; Paul Taffanel (1844-1908), dont le nom restera lié à l'évolution du style français ; le Danois Joachim Andersen (1847-1909), célèbre par sa virtuosité et ses études ; citons enfin Adolphe Hennebains (1862-1914), Léopold Lafleurance (1865-1953), Georges Barrère, Louis Fleury (1878-1926), Philippe Gaubert (1879-1941), Gaston Blanquart (1877-1962).

La flûte à l'orchestre

Sans remonter à l'Antiquité, qui nous révèle le rôle important des diverses sortes de flûtes, nous savons qu'au Moyen Âge les flûtes à bec doublaient ou remplaçaient les voix dans les ensembles. Un témoignage de 1534 nous apprend que, dans un concert « avec cinq dessus et une basse-contre, il y avait une épinette, un joueur de luth, dessus de viole et une *fleute-traverse* ». En ce XVI[e] s., il existait des concerts de flûtes dont les familles étaient employées pour des intermèdes, tel celui du *Ballet comique de la Reyne* (1582). Le père Mersenne cite un concert à 4 parties pour les flûtes à bec et un air de cour pour 4 flûtes traversières.

Le rôle des flûtes à l'orchestre est encore confus à l'époque de Lully, qui marquait une préférence pour les flûtes à bec. Elles servaient à renforcer les cordes ou se joignaient aux instruments de timbre doux : le hautbois par exemple. Dans *Persée*, Lully n'écrit qu'une partie pour les deux instruments, mais, dans un de ses ballets, on trouve un exemple d'écriture à 4 parties pour les flûtes. Il faut attendre le XVIII[e] s. aussi pour trouver un emploi plus caractéristique de la flûte, qui fut qualifiée *rossignol de l'orchestre*. Quittant le caractère pastoral des airs de bergers et de rossignols, la flûte deviendra pathétique chez Gluck, qui lui demandera une grande force d'expression. Grâce à son timbre, que l'on ne peut confondre avec aucun autre instrument, Haydn, Mozart et Beethoven lui donneront un rôle important dans leurs symphonies. Mendelssohn fut un précurseur des accords éthérés confiés aux flûtes, dont Wagner devait aussi faire un grand usage. Puis Bizet, Debussy, Ravel, Roussel, R. Strauss donnèrent une large importance à la flûte, ainsi que les compositeurs allemands, russes et tous les compositeurs du XX[e] s., qui continuent à lui donner une large place. Au piccolo et à la glande flûte en *ut* s'ajoute quelquefois la flûte en *sol*, que Rimski-Korsakov appelait *flûte alto*, utilisée notamment par Ravel et Stravinski et dont le timbre mélancolique est du plus heureux effet dans la coloration orchestrale.

Les grands solos d'orchestre

J.-S. Bach fit un large usage des flûtes à bec et traversières dans plusieurs concertos brandebourgeois, dans plusieurs cantates, depuis la *Cantata da camera*, écrite à une seule voix avec une flûte concertante et même parfois deux (aria de la cantate pour le comte Christian zu Sachsen Weissenfels) jusqu'aux célèbres cantates avec orchestre : *Cantate du café* (air de Lieschen), *Cantate pour le dimanche d' « Oculi »* dans laquelle une berceuse chantée par une voix d'alto est soutenue par une flûte et une viole d'amour, *Cantate pour le 16*[e] dimanche de la Trinité, Cantate pour le mardi de la Pentecôte (air pour 3 flûtes). D'autres exemples peuvent montrer combien le cantor attachait d'importance à l'instrument, que le Français Pierre Gabriel Buffardin (v. 1690-1768) enseigna à son frère aîné, Johann Jacob Bach. On peut aussi penser que les rencontres de Bach avec d'éminents flûtistes tels que Quantz (élève de Buffardin) à la cour de Frédéric II ont diffusé l'influence française dans la musique pour flûte du grand musicien allemand.

Händel, qui, lui aussi, a hautement doté le répertoire des solistes et de la musique de chambre, mit en valeur la flûte traversière dans ses oratorios, cantates et opéras. Dans le *Messie*, l'air « Et toi, Sion, tressaille, chante » comporte un important solo. L'air du Rossignol de l'opéra *Orlando* est peut-être moins célèbre que *l'Allegro, il Pensieroso* (oratorio), autre air de rossignol, véritable concerto en duo avec la voix de soprano. Notons aussi un air pour soprano et flûte de la cantate *Nelo dolce dell' oblio.*

Rameau, en dehors de ses *Cinq Concerts* pour clavecin, flûte (ou violon) et violoncelle, a montré l'intérêt qu'il attachait à la flûte dans ses opéras, notamment dans *Hippolyte et Aricie*, avec l'air célèbre « Rossignols amoureux » pour soprano et flûte ; dans ses ballets et dans *Platée*, il emploie aussi deux flageolets.

On pourrait citer bien d'autres exemples chez d'autres compositeurs. L. N. Clérambault n'a-t-il pas, dans une cantate, écrit un « Air tendre et piqué. Fidèles échos » avec flûte ?

Avec Gluck apparaît le rôle pathétique confié à la flûte dans la « Scène des champs Élysées » d'*Orphée*, admirable solo que Berlioz aimait tant qu'il le publia intégralement dans son *Traité d'instrumentation.* Il est impossible de citer tous les solos des symphonistes ; notons l' « air de la folie » de *Lucia de Lammermoor* (Donizetti), le duo flûte et cor anglais de *Guillaume Tell* (Rossini), le scherzo du *Songe d'une nuit d'été* (Mendelssohn). De Berlioz, la « Danse des Sylphes » (pour les petites flûtes) dans *la Damnation de Faust*, le

« Trio des Ismaélites » de *l'Enfance du Christ* pour 2 flûtes et harpe. De Bizet, le début de l'acte III de *Carmen, l'Arlésienne* et *la Jolie Fille de Perth*. Debussy, avec *Prélude à l'après-midi d'un faune*, ouvre la voie des grands solos, tels que *Namouna* de Lalo, *Daphnis et Chloé* et *Ma mère l'Oye* de Ravel, *Cydalise et le chèvrepied* de Pierné, *Coppélia* de Léo Delibes (solo de petite flûte), *la Grande Pâque russe* et *Capriccio espagnol* de Rimski-Korsakov, *Petrouchka* de Stravinski, air du ballet d'*Ascanio* de Saint-Saëns.

Les grands facteurs français et étrangers

Parmi les facteurs célèbres, citons pour la France : au XVIIe s., les Hotteterre ; au XVIIIe s., C. Delusse et Thomas Lot ; au XIXe s., Laurent, Buffet, Godfroy aîné, Nonon, Louis Lot, Rives, Bonneville, Villette, Debonneetbeau, Barat, Chambille, Lebret ; au XXe s., Martial Lefèvre.

En Angleterre : au XVIIIe s., Kusder et Richard Potter ; au XIXe s., Monzani et Hill, Clementi et Cie, Rudall et Rose, Gerock Astor et Cie ; au XXe s., Rudall et Carte.

En Allemagne : au XVIIIe s., Boie, Denner, Tromlitz ; au XIXe s., Grenser et Wissner, Griessling et Schott, Koch et Liebel, Kruspe, Otto Monning.

En Amérique : au XXe s., Haynes, Powel.

Rôle pastoral et psychologique

Dans sa simplicité, la flûte, qui ne possède même pas une anche, prolonge sans aucun intermédiaire l'élément vital qu'est le souffle. Or, le souffle, le « pneuma » des Grecs, est non seulement le signe de la vie physique de l'homme, mais aussi le symbole de sa vie spirituelle.

Le son de la flûte, par sa pureté, sa douceur et son velouté, nous enchante. Sa mélancolie nous émeut, et l'écho de son chant devient en nous si vivant que notre oreille l'écoute encore alors qu'elle ne l'entend déjà plus. Mais, par-delà les limites de notre perception, certaines vibrations ne nous atteignent-elles pas plus profondément encore sans que nous puissions même les discerner, nous entraînant d'un rêve champêtre vers des régions plus lointaines encore, par une sorte d'envoûtement ? Le pouvoir mystérieux de la flûte s'exerce aussi sur le psychisme animal. On connaît la légende des rats de Hamelin et l'étrange obéissance des serpents des marchés orientaux. Lorsque le berger joue de la flûte, il dialogue avec la nature, qui semble participer à son jeu, et les créatures qu'il tient sous son charme sont pour lui une présence rassurante. Son souffle prend part au grand souffle de la nature, et le chant du plus intime de son être s'harmonise avec celui de l'univers. Il n'est peut-être plus besoin de chercher l'expression des sentiments de l'âme lorsque l'âme s'est elle-même faite expression.

Les flûtistes de jazz

Ce n'est pas un des moindres paradoxes du jazz que la flûte, instrument dont les origines remontent le plus haut dans l'histoire de l'humanité, n'y soit apparue que tardivement : en 1933, Wayman Carver enregistre le premier solo de flûte de l'histoire du jazz (*Devil's Holiday* avec l'orchestre de Benny Carter et, en 1937, *Hallelujah* avec celui de Chick Webb). Pourtant, et bien que la plupart des historiens du jazz expliquent cette apparition tardive par le manque de puissance et une sorte d' « allergie au swing » de l'instrument, il semble que la flûte était connue des musiciens noirs américains bien avant l'ère phonographique. Souvenir des *kété* du Ghāna, des flûtes traversières *kélé* utilisées par les Dogons, des *furi* nigériennes, ou empruntés aux musiques qui accompagnèrent les guerres d'Indépendance et de Sécession aux États-Unis, des fifres (de fabrication aussi artisanale que les premiers tambours et banjos) sont encore utilisés dans certaines régions du sud des États-Unis pour accompagner un chanteur ou un duo avec percussionniste. Mais les débuts du jazz orchestral coïncidant avec les balbutiements de l'enregistrement, son faible volume sonore devait longtemps tenir la flûte à l'écart des studios.

Sous le règne du bop

Jusqu'au début des années 50, les apparitions de la flûte participèrent de l'anecdote. Seule l'importance croissante de saxophonistes comme Lester Young et surtout Charlie Parker, tous deux responsables d'un bouleversement décisif des critères de « jazzité », rendit possible l'utilisation de la flûte par les jazzmen. Aussi est-ce seulement sous le règne du bop que de nombreux saxophonistes se mirent à étudier cet instrument : Jerome Richardson, Frank Wess, puis Eric Dixon chez Count Basie, Bud Shank dans l'orchestre de Stan Kenton, Gigi Gryce, Leo Wright, Sahib Shihab, Musa Kaleem (de son vrai nom Orlando Wright), Yusef Lateef, Bobby Jaspar, Buddy Collette, James Moody... Parallèlement, des arrangeurs californiens, puis le trompettiste Dizzy Gillespie, le compositeur Quincy Jones, Charlie Mingus, le batteur Chico Hamilton, le pianiste chef d'orchestre Count Basie accordèrent à la flûte une place de plus en plus importante dans leurs œuvres.

Entre l'Afrique et le « free jazz »

Musique de mélanges, le jazz, par le biais de nostalgiques « retours à l'Afrique » ou au contact de cultures plus ou moins voisines, devait ajouter à ses contradictions originelles de nouvelles sources d'hétérogénéité. Dès lors, au cours des années 60, la flûte cesse peu à peu d'être considérée comme une monstruosité. Un virtuose comme Herbie Mann (né en 1930) en fait son principal instrument et tente de l'adapter aux modes successives (latino-américaine, africanisante, rock, etc.) ; le saxophoniste Eric Dolphy (1928-1964) l'ajoute à l'alto et à la clarinette basse en tant qu'instrument de contraste et d'ambiguïté ; le poly-instrumentiste Roland Kirk (né en 1935) travaille la flûte de manière à obtenir des effets vocaux surajoutés, plus ou moins inspirés du blues... En fait, au début des années 70, rares sont les saxophonistes qui n'ont pas eu recours, au moins une fois, à la flûte : Ken McIntyre, James Spaulding, Robin Kenyatta, Charles Lloyd, Joe Farrell, Hubert Laws, Nathan Davis, Jerry Dodgion, Sam Rivers, Jimmy Giuffre, Pharoah Sanders, Frank Strozier, Rufus Harley (qui joue aussi de la cornemuse !), les Français Michel Portal et Michel Roques, le Bulgare Simeon Shterev, le Hollandais Chris Hinze... John Coltrane lui-même, à la fin de sa vie, commence d'étudier cet instrument, tandis que le trompettiste Don Cherry (né en 1936) ajoute à sa collection de sonorités « exotiques » celles du pipeau et de la flûte de bambou. Sun Ra, enfin, pianiste et chef d'orchestre dont l'œuvre n'a pas fini de passionner ou de choquer par son parti pris d'étrangeté, a composé et enregistré des œuvres où l'on ne compte pas moins de six flûtes jouant à l'unisson. En dépit de cette abondance de musiques « flûtées », les jazzmen se consacrant exclusivement à cet instrument font figure d'exception. Outre Jeremy Steig, l'un des plus brillants dans l'univers jazzique, c'est du côté de la musique pop, au début des années 70, que se multiplient les flûtistes à part entière.

Ph. C.

R. L. R. et P. P.

flux

Intégrale sur une surface de la composante normale du vecteur champ.

Lorsqu'un liquide coule dans un tuyau, sa vitesse varie en raison inverse de la section à cause de l'incompressibilité.

Dans un écoulement de forme plus générale, comme celui qui a lieu dans un bassin entre une source et un puits, la même propriété se retrouve en considérant les tubes de courant, formés de lignes de courant partout tangentes au vecteur vitesse et qui relient la source au puits.

Dans un champ électrostatique, on peut imaginer un fluide incompressible, sans réalité physique, dont la vitesse serait partout proportionnelle au champ. Le flux électrostatique est, par définition, identique à son débit. À travers une surface donnée, il est égal au produit permittivité × champ × aire × cosinus de l'angle du champ et de la normale $\Phi = \varepsilon ES \cos \alpha$ à la surface.

La théorie du champ montre que les sources et les puits du flux sont identiques aux charges électriques, chacune créant un flux numériquement égal à sa valeur. On en tire de nombreux résultats.

a) Dans une région dénuée de charges, le champ le long d'une ligne de force varie en raison inverse de la section du tube formé par cette ligne et celles de ses voisines qui s'appuient sur un petit contour fermé. En particulier, un champ à lignes de force droites et parallèles est d'intensité constante.

b) Le flux qui sort d'une surface fermée est égal à la somme algébrique des charges contenues dans cette surface. Cela montre que le champ d'une sphère (d'un cylindre) recouverte d'une couche uniforme d'électricité est, à l'extérieur, le même que si toute la charge était réunie au centre (sur l'axe) et est nul à l'intérieur.

c) Si un conducteur creux est percé de petits trous et si aucune charge isolée n'est présente dans la cavité, le flux qui y pénètre ne vient que de l'extérieur. Comme les tubes de force subissent une très grande expansion après avoir traversé les trous, le champ dans la cavité est beaucoup plus petit que le champ extérieur.

d) Quand le champ électrique passe de l'air dans un diélectrique de plus forte permittivité, les lignes de force se resserrent, puisque, à champ égal, la section des tubes doit être en raison inverse de la permittivité. Ce résultat est seulement qualitatif, car le champ varie généralement quand on passe d'un diélectrique dans un autre.

e) Le flux total à travers la paroi d'un conducteur creux est nul, puisque le champ y est nul. En conséquence, la charge totale de la cavité est zéro. Si une charge isolée est introduite dans

cette cavité, sa paroi interne prend une charge égale et opposée.

N. F.

Foch (Ferdinand)

Maréchal de France, de Grande-Bretagne et de Pologne (Tarbes 1851 - Paris 1929).

Penseur et « professeur » de la guerre avant d'en être le praticien, doué d'une intelligence vive allant droit à l'essentiel, homme d'une volonté de fer, passionné d'action, mais éclairé par une profonde foi chrétienne, telle apparaît la personnalité du principal vainqueur de la Première Guerre mondiale.

Issu d'une vieille famille du pays de Comminges, Foch commence ses études à Tarbes, où son père était secrétaire général de la préfecture, et les termine chez les Jésuites, au collège Saint-Clément de Metz, où, préparant Polytechnique, il est en 1870-71 le témoin lucide des malheurs de la défaite. Dès lors, sa voie est tracée ; il sait à quelle tâche il consacrera sa vie. En octobre 1871, il entre à Polytechnique dans une ambiance marquée par le drame de la Commune. Après une année à l'École d'application de Fontainebleau, le voici lieutenant au 24e d'artillerie à Tarbes (1875), puis capitaine au 10e à Rennes (1878). En 1885, il entre à l'École supérieure de guerre et par deux fois (1891, 1894) sert à l'état-major de l'armée, avant de revenir à l'École de guerre, d'abord comme professeur adjoint (1895), puis, promu lieutenant-colonel, comme chef du cours d'histoire et de stratégie (1896). À quarante-cinq ans, l'homme s'impose par sa personnalité « pleine d'énergie, de calme et de droiture » autant que par son enseignement, « serrant dans tous ses détours un raisonnement rigoureux [...], recourant volontiers au langage mathématique [...], parfois difficile à suivre tant son discours était riche en idées [...] ». De sa méditation, qui embrasse tous les problèmes de la guerre moderne, s'élabore une doctrine condensée en ses deux ouvrages : *Principes de la guerre* (1903) et *Conduite de la guerre* (1904). Son art est simple : il est fondé sur le savoir, qui est à la portée de ceux qui le cherchent par un travail acharné, et sur la volonté et la fermeté du caractère, qui transforment la discipline intellectuelle en un acte de pensée féconde et d'esprit créateur.

Après un temps de commandement au 35e d'artillerie à Vannes (1903), Foch, promu général à cinquante-six ans (1907), est nommé par Clemenceau* (qui a lu ses livres) commandant de l'École de guerre (1908). Il y crée un cours de stratégie, confié au commandant Jean Henri Mordacq (1868-1943), futur chef du cabinet militaire de Clemenceau... Divisionnaire en 1911, il est appelé à commander dès 1912 le 8e corps, puis en août 1913 le 20e corps de Nancy, avec lequel il entre en campagne dans la IIe armée Castelnau* et prend part aux batailles de Morhange et du Grand-Couronné de Nancy. Dès le 29 août 1914, en pleine retraite, Joffre* le met à la tête d'une nouvelle armée, la IXe avec comme chef d'état-major un officier inconnu de lui, le lieutenant-colonel Weygand*. C'est dans les lugubres journées des 8 et 9 septembre, où la défense de la IXe armée aux Marais de Saint-Gond rend possible la victoire de la Marne, que se noue définitivement l'amitié des deux hommes... Mais, dès le 4 octobre, Joffre confie à Foch, dont il fait son adjoint, la tâche plus difficile encore de coordonner l'action des Britanniques, des Belges et des Français dans les Flandres : Foch y réussit merveilleusement, notamment auprès des Anglais, qui ne l'oublieront pas. Durant plus de deux ans, il commande ensuite le groupe d'armées du Nord, où il dirige les offensives d'Artois (1915) et de la Somme (1916). Atteint par la limite d'âge de soixante-cinq ans, il est, avec Joffre, victime de la crise de commandement de la fin de 1916. Chargé au G. Q. G. d'un bureau d'études des questions interalliées, il en profite pour réfléchir et faire le point. Constatant la faillite de la guerre d'usure, il discerne l'importance décisive du moteur, qui, par le tracteur d'artillerie et le blindé, rendra aux armées vitesse et possibilité de manœuvre. « Il faut aux armées un outillage nouveau, écrit-il alors, [...] c'est en fait la fabrication qui va régler la marche de l'offensive, c'est-à-dire de la guerre. »

En mai 1917, Foch remplace Pétain* comme chef d'état-major de l'armée. C'est à ce titre qu'en octobre, après le désastre de Caporetto, il accourt en Italie, où il achemine aussitôt des renforts français. Il milite alors pour une formule élargie de coordination des efforts alliés, qui, ébauchée par les accords de Rapallo, donnera naissance au Comité des représentants militaires de Versailles, transformé le 1er février 1918 en Comité exécutif. Lloyd George* en fait confier la présidence à Foch, qui est ainsi chargé de proposer les décisions des gouvernements, mais qui est démuni de tout pouvoir sur les commandants en chef français (Pétain) et britannique (Haig*). Par un heureux concours de circonstances, Foch se trouve donc être exactement l'homme de la situation quand, le 21 mars, se déclenche l'offensive allemande de Picardie, dont Ludendorff* attend la décision de la guerre. Cinq jours plus tard, c'est la gravité de l'heure qui, à Doullens, impose à Clemenceau comme aux Anglais sa désignation comme commandant suprême des forces alliées sur le front occidental. Dans la nuit même, Foch constitue autour de Weygand un état-major restreint de six officiers. Le 27, il rencontre tous les responsables de la bataille, acquiert le concours sans réserve de Pétain et de Haig, fait converger trente divisions françaises entre Oise et Somme, et donne à tous une seule consigne : « garder Amiens ». Le 1er avril, tout danger de rupture du front est écarté. Les Alliés ont enfin un chef unique qui, tout en parant aux nouveaux coups assénés par Ludendorff dans les Flandres et au Chemin des Dames, prépare déjà sa riposte. Celle-ci se déclenchera brutalement le 18 juillet par la victorieuse contre-offensive de Mangin* à Villers-Cotterêts, qui marque le renversement décisif de la situation. Désormais, c'est Foch qui imposera sa volonté à l'adversaire par une bataille générale poursuivie sans relâche jusqu'à la victoire totale. Délivré de tout souci sur ses arrières par Clemenceau, qui le soutient farouchement au Parlement, il donnera au cours de cette période étonnante toute sa mesure de grand chef de guerre. Conduisant personnellement la bataille tant par ses célèbres directives (24 juill., 3 sept., ...) que par ses contacts multiples avec ses subordonnés, il les entraîne tous par la vertu magnétique de sa parole et de sa foi, par cette façon irrésistible d'assener des vérités premières qui sont d'abord des affirmations de volonté. Pour beaucoup, Foch, qui, le 6 août, est fait maréchal de France, apparaît alors, malgré ses soixante-sept ans, comme une sorte de forcené, « le général Vorwärts », disait de lui son vieux camarade Fayolle*, qui l'aimait et le redoutait tout à la fois.

Le 11 novembre 1918, recevant à Rethondes la reddition de l'Allemagne, il avait atteint l'objectif qu'il s'était fixé quarante-quatre ans plus tôt. Dès lors, toute son énergie se concentrera à la défense de cette victoire dont il mesure parfaitement le prix. Estimant que la sécurité de la France n'est pas assurée par le traité de Versailles, il refuse d'assister à sa signature. « Si nous ne tenons pas le Rhin de façon permanente [...], écrit-il le 31 mars 1919 aux chefs de gouvernements, c'est, de nouveau, la Belgique et la France transformées en champ de bataille, en champ de défaite [...] ; il n'y a pas de secours suffisant arrivant à temps d'Angleterre ou d'Amérique pour éviter un désastre dans la plaine du Nord [...]. » Ce jugement prophétique l'opposera aux gouvernements alliés et même à Clemenceau, ce dont il conçut une vive amertume.

Dès 1918, l'Académie française appellera Foch sous la coupole, où il sera reçu par Poincaré le 5 février 1920. L'année suivante, célébrant aux Invalides le centenaire de la mort de Napoléon, Foch prononcera ces paroles qui résument toute l'éthique de sa vie : « Au-dessus des armées à commander victorieusement, c'est le pays à servir pour son bonheur tel qu'il l'entend ; c'est la justice à respecter partout ; au-dessus de la guerre il y a la paix. » Dès lors, il partage son temps entre son bureau du boulevard des Invalides, où il continue à suivre de près les problèmes politiques et militaires issus du conflit, et de nombreux voyages officiels à l'étranger. La mort le surprendra avant qu'il n'ait achevé la rédaction de ses *Mémoires*, qui seront publiés en 1931 (2 vol.). Ses obsèques, le 26 mars 1929, auxquelles seront représentées toutes les armées placées dix ans plus tôt sous son commandement, constitueront la dernière et prestigieuse manifestation de la victoire des Alliés dans la Première Guerre mondiale.

J.-E. V. et P. D.

▶ *Guerre mondiale (Première) / Marne (bataille de la).*

C. Bugnet, *En écoutant le maréchal Foch* (Grasset, 1929). / R. Recouly, *le Mémorial de Foch* (Éd. de France, 1929). / R. Tournès, *Foch et la victoire des Alliés* (Payot, 1936). / M. Weygand, *Foch* (Flammarion, 1947). / A. Laffargue, *Foch et la bataille de 1918* (Arthaud, 1967).

fœtus

Étape dans le développement de l'être humain, s'étendant du troisième mois après la fécondation à la fin de la vie intra-utérine.

Le stade de fœtus succède à celui d'embryon* et précède immédiatement celui de nouveau-né, lorsque, après la naissance, il devient autonome.

La période fœtale est caractérisée, quant au développement, par une croissance rapide du corps, tandis que la différenciation tissulaire devient moins importante. L'un des caractères les plus frappants de cette période est le ralentissement relatif de la croissance de la tête par rapport au reste du corps. Pendant le quatrième et le cinquième mois, le fœtus augmente rapidement de longueur, et, à la fin de la première moitié de la vie intra-utérine, la longueur du fœtus étiré atteint environ 23 cm. Le poids du fœtus augmente cependant peu pendant cette première période : à la fin du cinquième mois, il n'atteint pas 500 g. Les mouvements du fœtus sont habituellement perçus par la mère au cours du cinquième mois. Les bruits du cœur fœtal commencent à être entendus vers cette même époque, mais peuvent être mis en évidence actuellement beaucoup plus tôt grâce à la détection et à l'amplification des ultrasons. Le fœtus à terme mesure 50 cm et pèse environ 3,200 kg. Son crâne représente la plus grande circonférence de toutes ses parties du corps. Il a des cheveux longs de 1 cm ou plus ; des ongles bien formés dépassent l'extrémité des doigts, mais non celle des orteils. Une substance onctueuse et blanchâtre, produit de sécrétion des glandes sébacées, recouvre le corps. Sur les épaules et la région cervicale existe un fin duvet, le lanugo.

La physiologie du fœtus *in utero* est très particulière. Plongé dans le liquide amniotique qui le protège, le fœtus ne respire pas. Ses poumons, non fonctionnels et collabés (aplatis) en atélectasie, ne sont pas traversés par le sang de la petite circulation. L'oxygénation du fœtus est réalisée par le placenta, auquel il est relié par le cordon ombilical. Celui-ci contient deux vaisseaux en canon de fusil, qui amènent le sang fœtal à réoxygéner, et un gros vaisseau, la veine ombilicale, qui ramène au fœtus le sang nouvellement oxygéné. Ce court-circuitage de la circulation pulmonaire chez le fœtus se fait par des voies de dérivation (canal artériel, communication interoreillettes) qui doivent s'obturer dès la naissance.

Le fœtus déglutit en permanence le liquide amniotique (environ 500 cm^3 par 24 heures, à terme) ; ses reins sécrètent, et il urine dans la cavité amniotique. Son cœur bat à un rythme plus rapide que le nôtre, environ à 120-160 pulsations par minute.

Bien que protégé du monde extérieur par son environnement liquidien, le fœtus peut souffrir et mourir dans l'utérus. Sa mort est rarement suivie de près par son expulsion. Plus souvent, le fœtus reste en rétention dans l'utérus. Il subit alors des modifications variables selon son âge : lorsqu'il meurt entre le troisième et le cinquième mois, il se momifie et prend un aspect ratatiné (momification fœtale) ; plus tard, il subit une macération, et son épiderme se décolle en larges phlyctènes qui atteignent le cou et la face au douzième jour après la mort.

Les maladies du fœtus *in utero* portent le nom de *fœtopathies*. Elles peuvent être d'origine toxique, médicamenteuse, endocrinienne ou infectieuse.

Indépendamment de ces maladies caractérisées, le fœtus peut « souffrir » dans l'utérus. Quoique cette souffrance fœtale ne soit pas une entité univoque, il faut noter que l'insuffisance d'oxygénation constitue le point commun de l'immense majorité des souffrances fœtales. Les causes s'en rencontrent en un point quelconque du transport de l'oxygène, depuis le poumon maternel jusqu'à la cellule fœtale : réduction du flux sanguin utéro-placentaire, insuffisance fonctionnelle et vieillissement précoce du placenta, obstacle direct à l'arrivée au fœtus du sang ombilical normalement oxygéné.

Afin de dépister cette souffrance fœtale dans l'utérus, un certain nombre de techniques permettant d'explorer de façon de plus en plus précise les conditions de vie du fœtus ont été mises au point ces dernières années. Ces techniques permettent dans certains cas de faire le diagnostic *in utero* d'affections touchant le fœtus et ses annexes (enveloppes et placenta). Le fœtus au sein de l'utérus maternel est en effet devenu plus « accessible ». Parmi ces techniques, certaines sont encore du domaine de la recherche, telles la mesure du débit sanguin utérin et la ponction biopsique du placenta. D'autres sont exploitées déjà, selon le degré d'équipement des centres obstétricaux : le dosage de l'œstriol semble être un des tests les plus directs de la vitalité fœtale, car l'œstriol dosé dans les urines de la mère semble provenir pour plus de 90 p. 100 de la surrénale du fœtus ; la mise en évidence et l'enregistrement de l'activité cardiaque du fœtus fait appel soit à l'électrocardiographie, soit à la phonocardiographie, soit aux ultrasons ; enfin, le liquide amniotique peut être étudié soit indirectement, grâce à l'amnioscopie, qui permet d'en observer sa couleur et sa transparence, soit directement, par ponction amniotique, qui en permet une étude complète physico-chimique et cytologique.

Au cours de l'accouchement, les méthodes d'exploration sont moins nombreuses, mais serrent de plus près la réalité : à l'enregistrement du cœur fœtal, qui permet une surveillance constante, s'ajoute la mesure du pH sanguin fœtal, l'acidose apparaissant comme un des signes les plus fidèles de l'hypoxie (manque d'oxygène) fœtale.

Enfin, cette accessibilité du fœtus permet maintenant de pratiquer des exsanguino-transfusions fœtales en cours de grossesse et d'envisager pour l'avenir le dépistage, voire le traitement de certaines maladies héréditaires du fœtus pendant la durée de la grossesse.

Ph. C.

▶ *Accouchement / Embryon / Grossesse.*

foi

▶ THÉOLOGIE.

foie

Organe abdominal traversé par le sang issu de l'intestin et qui exerce un contrôle multiple sur la composition chimique du sang circulant.

Généralités

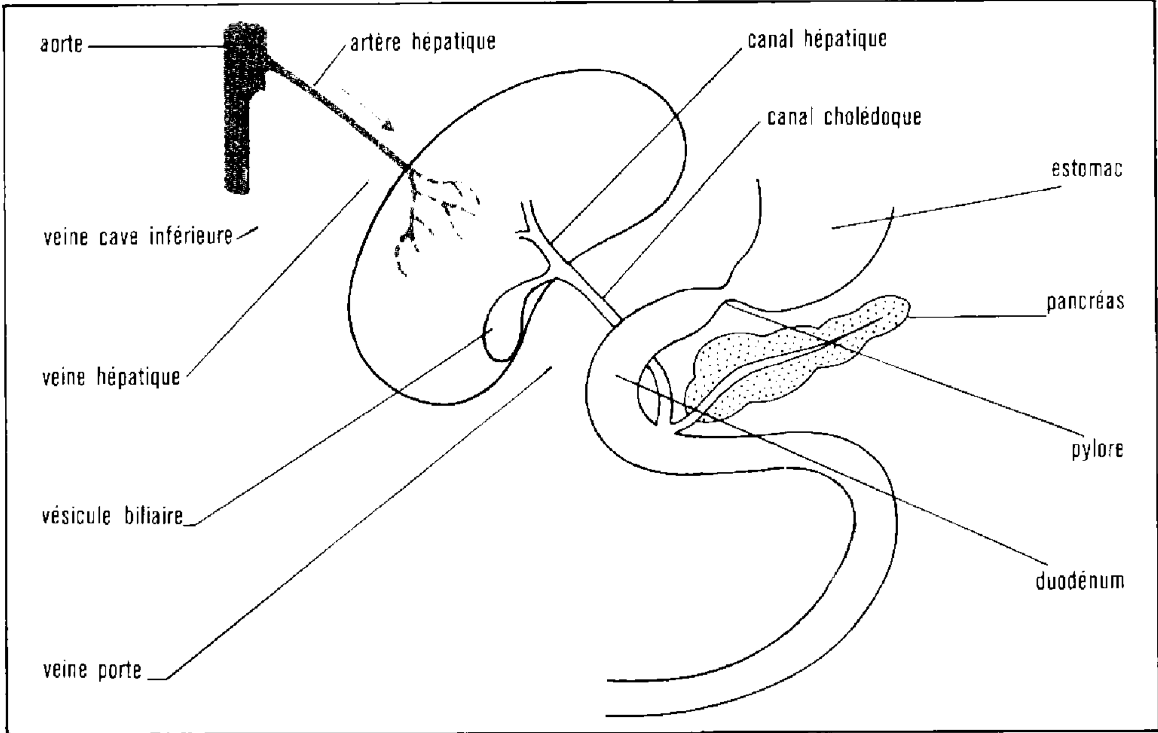
Le foie est le plus volumineux viscère des Vertébrés. Il occupe la partie antérieure de la cavité générale. Chez les Oiseaux et les Mammifères pourvus d'un diaphragme séparant cette cavité en cavités thoracique et abdominale, il est situé dans cette dernière, immédiatement au contact du diaphragme, dont il épouse la forme. Il est relié au duodénum par un ou plusieurs *canaux hépatiques* excrétant la bile, sur le trajet desquels se différencie généralement une *vésicule biliaire*. Outre le sang artériel apporté par une ou plusieurs *artères hépatiques*, il reçoit du sang veineux issu des capillaires intestinaux par une *veine porte* qui se capillarise de nouveau dans le foie. Le sang afférent de ces deux dernières sources est repris par une ou plusieurs *veines hépatiques* efférentes qui le ramènent au cœur.

Origine et développement

Le foie provient d'un bourgeonnement ventral de l'épithélium intestinal antérieur (de 50 à 55 heures d'incubation chez le Poulet, 4e semaine de gestation chez l'Homme). Le bourgeon prolifère activement dans le mésentère ventral en une série de cordons épithéliaux, ébauche du tissu hépatique. La partie juxta-intestinale du bourgeon se creuse en canal hépatique. Un bourgeonnement latéral de ce canal représente le canal cystique, renflé à son extrémité en vésicule biliaire. Au-delà, le canal hépatique devient le canal cholédoque, débouchant dans le duodénum.

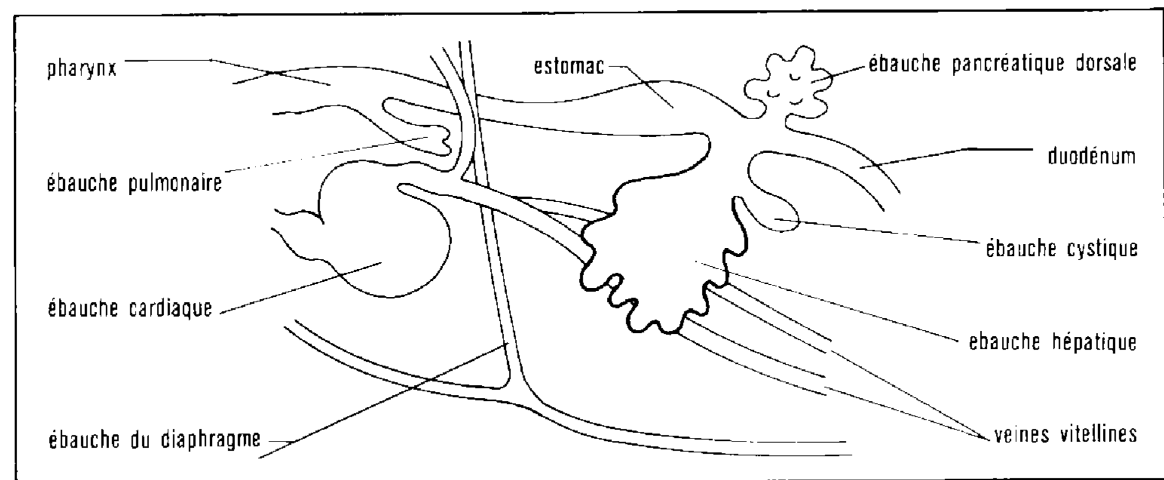
Au cours de leur développement, les cordons épithéliaux de l'ébauche hépatique viennent au contact des veines vitellines, qui ramènent le sang du sac vitellin (ou de l'intestin) au cœur. Ils les entourent et les fragmentent en une série de capillaires irréguliers constituant le système porte-hépatique. La partie préhépatique des veines vitellines devient la veine porte hépatique, située entre deux séries de capillaires (intestinaux et hépatiques). La partie posthépatique devient les veines hépatiques (ou sus-hépatiques).

Le mésenchyme, interposé entre le réseau de capillaires veineux et le tissu



Vascularisation du foie chez les Mammifères.

Ebauche hépatique chez un fœtus de Porc (vue latérale gauche).



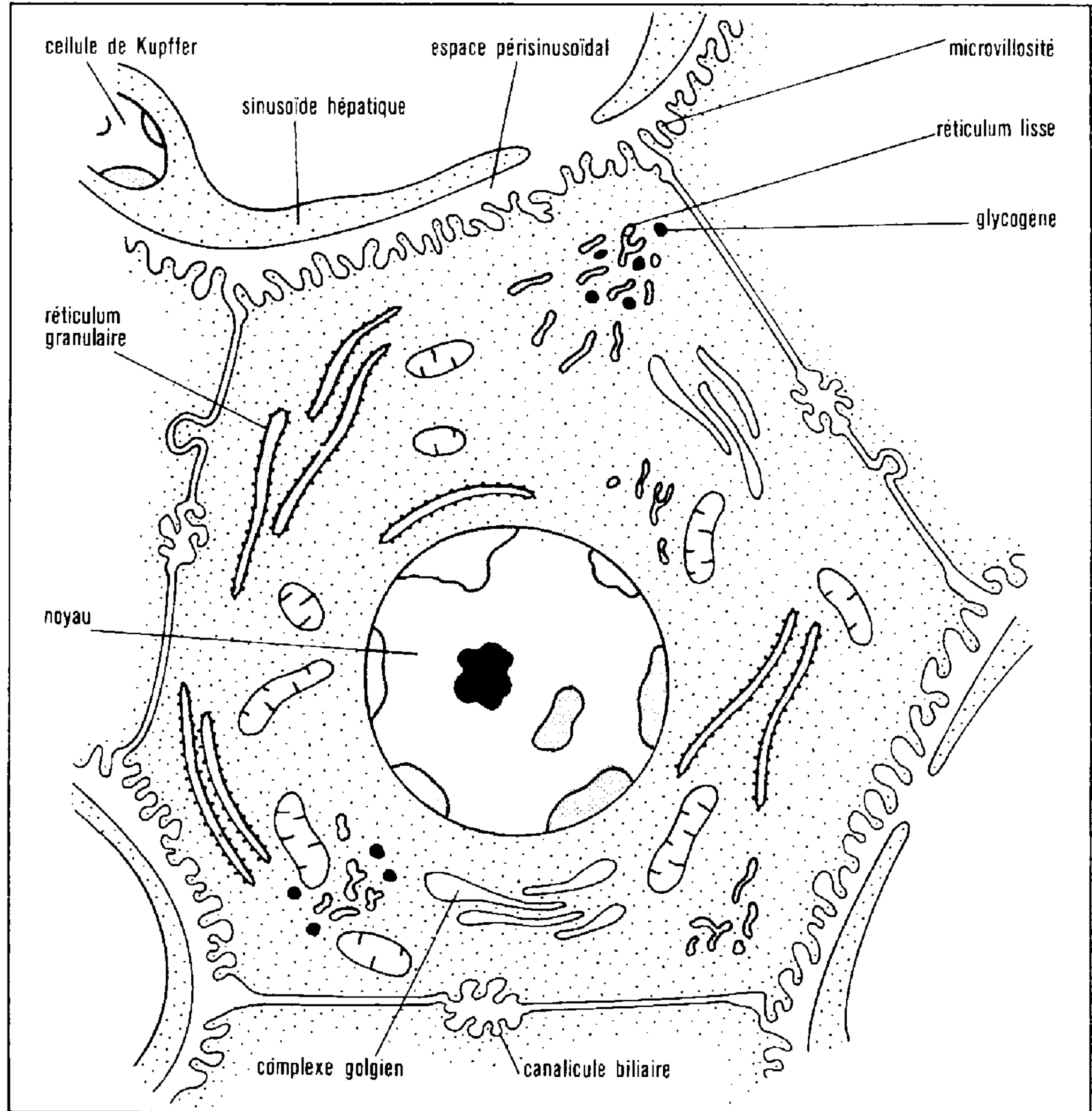
épithélial, se différencie en cellules sanguines souches, qui vont engendrer surtout des globules rouges. Cette *activité hématopoïétique* est généralement limitée à la période embryonnaire. Elle peut exceptionnellement se maintenir chez l'adulte (Poissons Téléostéens, Amphibiens Urodèles, Tortues).

Structure

Le foie est constitué d'une masse de cellules épithéliales, le *parenchyme hépatique*, traversé par les capillaires veineux du système porte. Ce parenchyme est disposé en un ensemble de lames, le *muralium*, faites d'une épaisseur de cellules chez les Mammifères et quelques Oiseaux, de deux chez les autres Vertébrés. Les espaces compris entre ces lames constituent les lacunes hépatiques, disposées en un véritable labyrinthe et occupées par les capillaires sanguins.

Notion de lobule hépatique

Chez un tout petit nombre de Mammifères (Porc, Ours, Dromadaire), des cloisons conjonctives apparaissent après la naissance et divisent le parenchyme hépatique en unités prismatiques centrées sur les extrémités des veines hépatiques. Cette structure ne se retrouve chez aucun autre Vertébré. Toutefois, chez la plupart des Mammifères, une lobulation inconstante peut apparaître sous l'influence des phénomènes hydrodynamiques de la circulation sanguine, par suite de la disposition radiaire des capillaires et des lames du parenchyme autour des veines hépatiques ou des veines portes.



Ultrastructure de la cellule hepatique. (D'après Fawcett.)

La cellule hépatique

Elle est polyédrique, et ses faces sont de deux types. Celles qui sont au contact des capillaires sanguins sont séparées de la paroi de ceux-ci par des *espaces péricapillaires* dans lesquels la membrane plasmique se soulève en *microvillosités*. Celles qui sont au contact d'une autre cellule hépatique ménagent entre elles des espaces tubulaires de 0,5 à 1 μ de diamètre, les *canalicules biliaires*, dans lesquels la bile est sécrétée.

Au point de vue ultrastructural, la cellule hépatique ne se distingue que par la présence de quantités souvent importantes de *glycogène* en particules de 300 à 500 Å de diamètre, associées au réticulum endoplasmique lisse, au niveau d'aires cytoplasmiques relativement dépourvues d'autres organites.

Les voies biliaires

Elles débutent par les canalicules biliaires, sans parois propres, entourant chaque cellule hépatique d'une maille polygonale. L'ensemble de ces mailles constitue un vaste réseau en rapport avec des *canaux biliaires* à paroi épithéliale très mince, qui se réunissent en *canaux hépatiques*. (V. bile.)

Les capillaires sanguins

Ils sont d'un type assez particulier, souvent appelé *sinusoïde*, et, diffèrent des capillaires classiques par leur calibre irrégulier, toujours grand, leur paroi endothéliale discontinue, qui laisse entre les cellules voisines des pores de 0,1 à 0,5 μ de diamètre permettant le passage du plasma dans les espaces péricapillaires, au contact des microvillosités des cellules hépatiques, enfin par la possibilité qu'ont certaines cellules endothéliales, les *cellules de Kupffer*, de se transformer en cellules phagocytaires.

Rôle

Le foie est un organe essentiel du métabolisme de l'organisme. Pratiquement, toutes les réactions dites du *métabolisme intermédiaire*, c'est-à-dire intéressant les chaînes métaboliques qui aboutissent à la synthèse ou à la dégradation de molécules complexes, se font dans la cellule hépatique. Cette énorme importance physiologique du foie s'explique par ses remarquables potentialités biochimiques, liées à son exceptionnel équipement enzymatique et à sa situation privilégiée sur l'appareil circulatoire. Le foie occupe en effet une position stratégique entre l'intestin et la circulation générale, et il reçoit par voie sanguine la quasi-totalité des métabolites absorbées au niveau de l'épithélium intestinal. Seule une partie des lipides absorbés par voie lymphatique ne l'atteint que secondairement.

L'activité physiologique du foie se partage entre une sécrétion externe intestinale et une sécrétion interne.

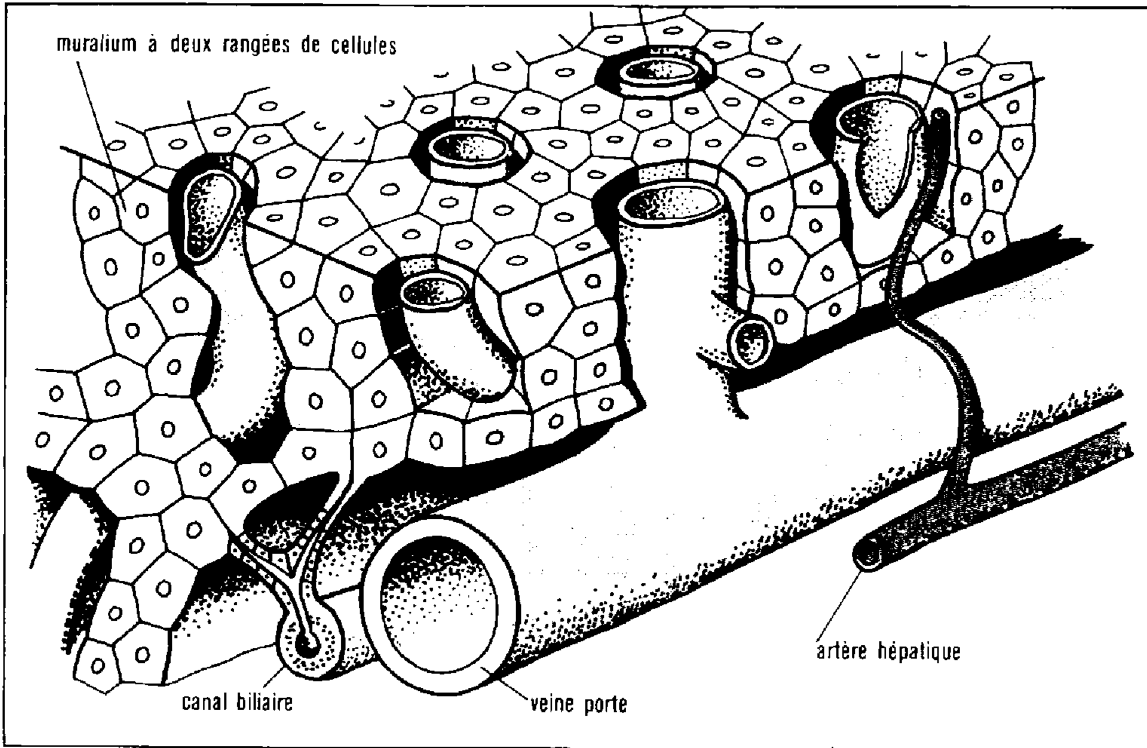
Sécrétion externe

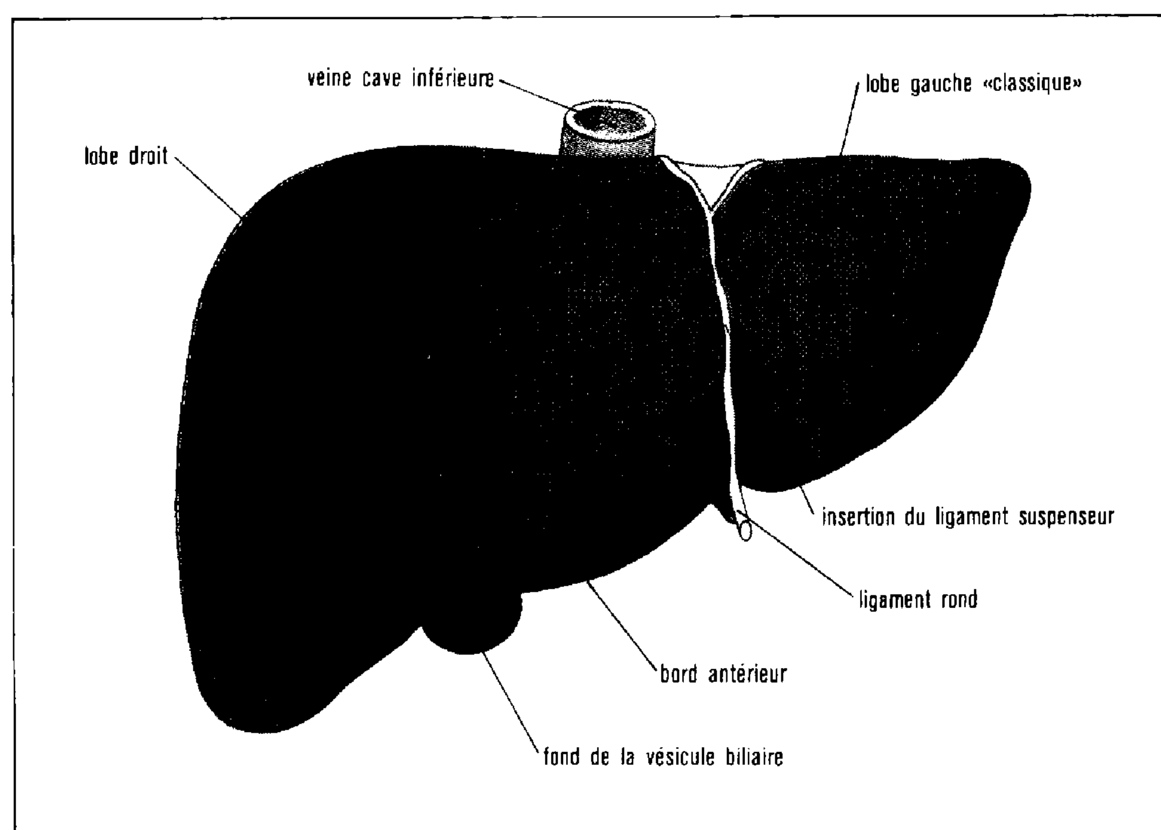
Elle est constituée par la *bile**.

Sécrétion interne

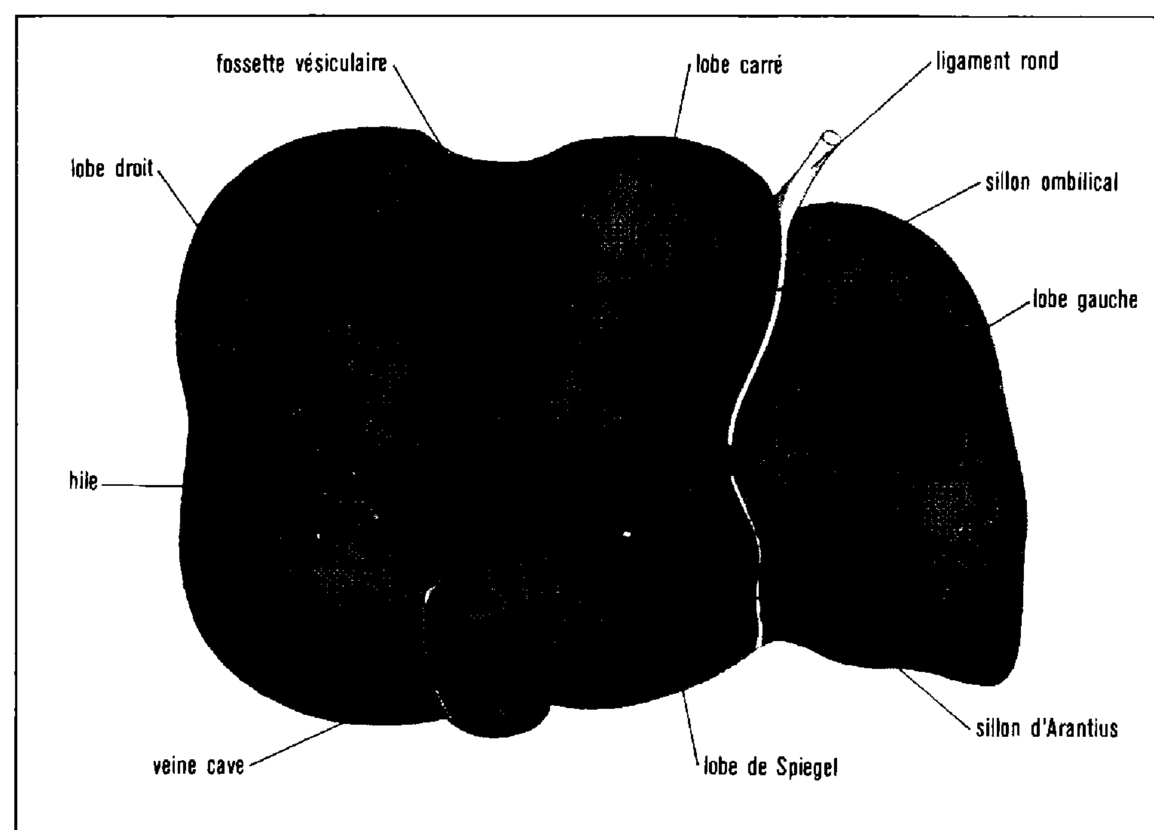
Par sa position sur le trajet du sang veineux issu de l'intestin, le foie peut stocker les produits de la digestion qui l'atteignent, pour les restituer sous la forme initiale ou après transformation. Par cette fonction endocrine, il exerce un contrôle essentiel sur le taux du glucose, des lipides et des acides aminés du sang circulant et il joue un

Parenchyme hépatique de Reptile. (D'après H. Elias.)





Face supérieure du foie.



Face inférieure et postérieure du foie.

rôle important dans la neutralisation des toxiques d'origine endogène ou exogène.

Métabolisme glucidique : la fonction glycogénique du foie

Découverte par Claude Bernard* au milieu du siècle dernier, elle consiste dans le stockage hépatique, sous forme de glycogène, du glucose provenant de l'absorption intestinale des glucides et dans la transformation inverse de ce glycogène en glucose, sécrété dans le sang suivant les besoins, de telle sorte que le taux du glucose sanguin, ou *glycémie* (1 g/l chez l'Homme), soit maintenu constant. Le glycogène est un haut polymère du glucose, de poids moléculaire supérieur à 1 million, et représente la forme de stockage du glucose. Sa synthèse, ou *glycogenèse*, met en jeu plusieurs enzymes spécifiques, dont certaines sont activées par l'*insuline* pancréatique, qui agit donc comme une hormone *hypoglycémiante*. Sa dégradation, ou *glycogénolyse*, met en jeu d'autres enzymes, dont certaines sont activées par le *glucagon* pancréatique et l'*adrénaline* des médullo-surrénales, qui sont donc des hormones *hyperglycémiantes*. La régulation de la glycémie résulte de l'équilibre entre ces deux mécanismes antagonistes sous l'influence directe du taux de glucose sanguin.

Métabolisme lipidique

Le foie joue un rôle important dans le transport des lipides et dans le maintien de la constance du taux des lipides sanguins. La forme principale de transport de ces lipides, provenant de diverses sources (lipides de réserve de tissu adipeux, lipides alimentaires, lipides néo-synthétisés dans le foie à partir d'hydrates de carbone ou de protéine), est représentée par les *lipoprotéines* du plasma. Celles-ci sont synthétisées dans le foie par combinaison de triglycérides formés à partir d'acides gras dans le réticulum lisse et de protéines synthétisées dans le réticulum granulaire.

Le foie assure de même la régulation du taux de cholestérol sanguin.

Métabolisme protidique

Le foie est le lieu de la synthèse des protéines plasmatiques (sérum albumines, sérum globulines, fibrinogène) à partir d'acides aminés issus de la digestion intestinale et de leur catabolisme. Les acides aminés y sont désaminés, et le radical aminé est éliminé soit sous forme d'ammoniaque (Poissons et larves d'Amphibiens ammonotéliques), soit sous forme d'urée (Amphibiens et Mammifères uréotéliques) [v. excrétion].

A. B.

Le foie humain

Anatomie

Le foie est situé sous le diaphragme et occupe la majeure partie de l'hypocondre droit, débordant dans l'hypocondre gauche. Il est de couleur rouge-brun, de consistance ferme, mais fragile ; il se déchire aisément. Son poids moyen est de 2 kg (vide de sang), mais ce chiffre est très variable d'un sujet à l'autre. Le rapport du poids corporel est de 1/39 en moyenne chez l'adulte. À la naissance, le foie est proportionnellement beaucoup plus gros, et le rapport est de 1/23. Il mesure de 28 à 30 cm transversalement, 16 cm d'avant en arrière et 8 cm de haut en bas.

Sa forme est malaisée à décrire, car il est moulé sur les parois de l'abdomen. On oppose la moitié droite, arrondie, très volumineuse, aussi épaisse que haute, à la moitié gauche, mince, effilée.

Description externe

Le foie a trois faces et trois bords.

La face supérieure, moulée sur le diaphragme, est divisée en deux lobes par l'insertion du ligament falciforme (ligament suspenseur du foie).

La face inférieure est parcourue par deux sillons antéropostérieurs :
— le sillon gauche contient le ligament rond en avant, et le reliquat fibreux du canal d'Arantius en arrière ;
— le sillon droit est large : c'est le lit de la vésicule biliaire.

Le hile est un sillon transversal de 6 à 7 cm de long qui réunit les deux précédents. Il contient les différents éléments du pédicule hépatique (artère hépatique, veine porte, canaux biliaires, nerfs et lymphatiques).

La face postérieure présente deux sillons :
— le sillon droit est constitué par la gouttière de la veine cave inférieure, qui reçoit les veines sus-hépatiques, ramenant le sang du foie à la veine cave inférieure ;
— le sillon gauche, plus étroit, prolonge le sillon du canal d'Arantius de la face inférieure.

Entre ces deux sillons se trouve le lobe caudé (lobe de Spiegel).

Les faces sont séparées par des bords : le bord antérieur est net, mince, tranchant ; les bords postéro-supérieur et postéro-inférieur délimitent la face postérieure.

La *capsule de Glisson* est une tunique fibreuse qui entoure le foie et s'invagine à l'intérieur de l'organe en suivant les ramifications du pédicule hépatique et des veines sus-hépatiques. Elle présente des épaississements à la face inférieure du foie, au niveau du lit de la vésicule et au niveau du hile.

Les moyens de fixité du foie

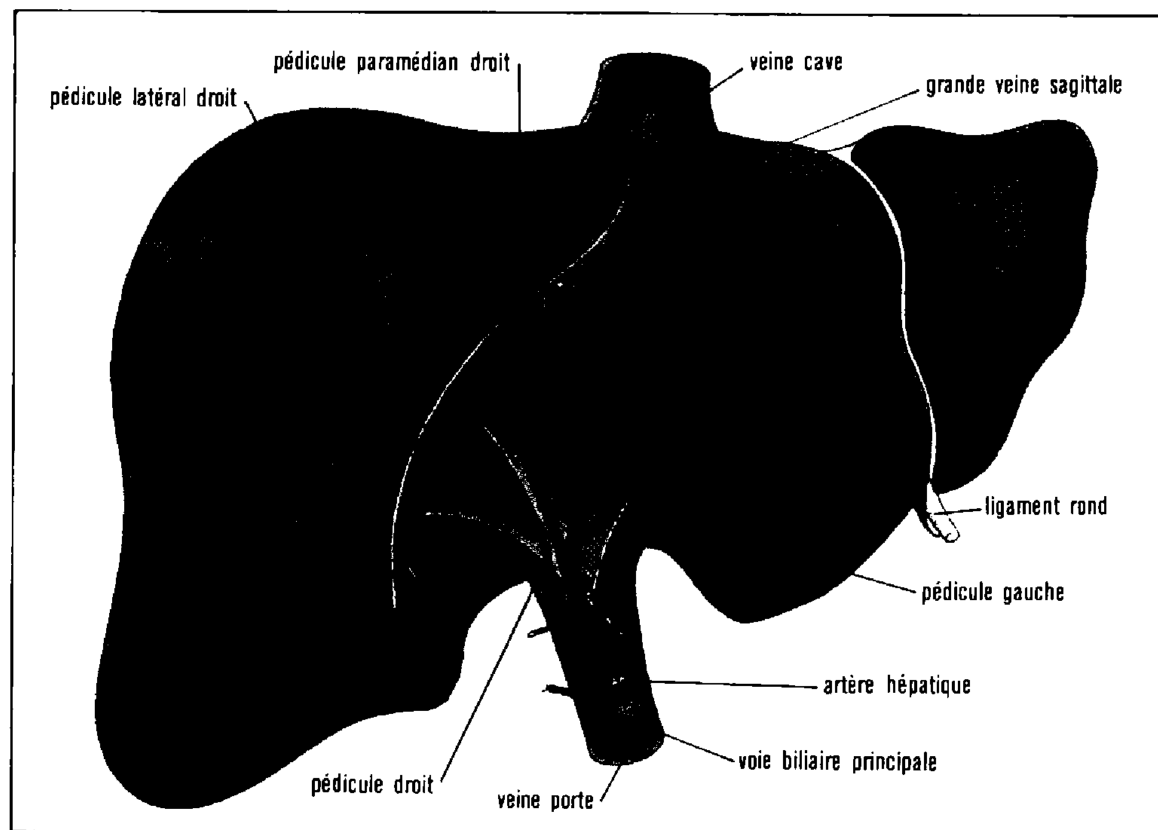
Cet organe lourd est fixé par la veine cave inférieure et les ligaments péritonéaux : il est amarré de court à la veine cave par les deux veines sus-hépatiques, très volumineuses et très courtes.

Les ligaments péritonéaux sont le petit épiploon qui s'attache sur les deux lèvres du hile et le sillon d'Arantius, et le ligament falciforme (ligament suspenseur), tendu de la face supérieure du foie au diaphragme et à la paroi antérieure de l'abdomen. Le bord inférieur de ce ligament contient le ligament rond (cordon fibreux qui est un reliquat de la veine ombilicale). Enfin, le ligament coronaire, constitué des ligaments triangulaires droit et gauche, attache le foie à la paroi postérieure de l'abdomen.

Projection du foie sur la paroi

Le foie est situé sur l'abdomen, mais il est presque totalement masqué par le gril costal, puisque le point culminant de sa face supérieure se projette sur le cinquième espace intercostal droit, sur la ligne mamelonnaire. Par l'intermédiaire du diaphragme, il répond au poumon et à la cavité pleurale. Ces rapports expliquent les complications pleuro-pulmonaires de certaines

Schéma de la bifurcation dans le hile. Le foie est ici fendu dans le plan de la scissure principale. (D'après Champeau-Pineau-Léger.)



affections hépatiques et la difficulté de l'abord chirurgical de cet organe.

Vaisseaux et systématisation du foie

L'étude de la vascularisation du foie a permis de démontrer que cet organe était constitué de segments et de secteurs bien définis avec une distribution bilio-vasculaire délimitée par des plans de clivage précis (scissures). La connaissance de ces territoires est le fondement de la chirurgie hépatique actuelle.

Il était connu depuis longtemps que le foie humain était constitué de deux lobes, division commode, mais qui ne reposait sur aucune donnée embryologique ou morphologique. En 1888, Rex expose une première segmentation. Parmi les auteurs du xx[e] s. qui s'attachent à ce problème, on doit citer J. Cantlie (1898), A. H. McIndoe et V. S. Counseller (1927), C. H. J. Hjortsjö (1948), J. E. Healey et P. C. Schroy (1953), H. Gans (1955), N. A. Goldsmith et R. T. Woodburne (1957). En France, les travaux de Claude Couinaud font autorité : ils seront résumés ici.

Le foie reçoit tout le sang du tube digestif par la veine porte*. À l'intérieur du foie, le système veineux portal aboutit, par l'intermédiaire d'un réseau capillaire, au contact des cellules hépatiques. De là, un nouveau système veineux capillaire draine le sang vers les veines sus-hépatiques, qui se jettent dans la veine cave, sous le diaphragme.

De plus, le foie reçoit du sang artériel, oxygéné, par l'artère hépatique. Celle-ci naît du tronc cœliaque en regard de la douzième vertèbre dorsale. Elle se dirige en bas et à droite pour rejoindre le pédicule hépatique. Au-dessus de l'isthme du pancréas, l'artère hépatique commune se divise en artère gastro-duodénale, qui croise la face postérieure du premier duodénum en un trajet descendant, et en artère hépatique propre, qui monte sur la face antérieure de la veine porte dans le pédicule hépatique jusqu'au hile.

Il existe donc deux pédicules très différents :
— le *pédicule hépatique*, formé des éléments qui entrent ou sortent du foie par le hile (veine porte, artère hépatique, voie biliaire principale, nerfs et lymphatiques) ;
— le *pédicule sus-hépatique*, formé des veines sus-hépatiques volumineuses et courtes, qui se jettent dans la veine cave inférieure.

À ces deux pédicules correspondent deux systématisations qui permettent de comprendre l'architecture du foie.

• *La systématisation du pédicule hépatique (pédicule portal).* Si, par souci de clarté, seule la systématisation de la veine porte est décrite, elle est également valable pour les deux branches de l'artère hépatique et pour la distribution biliaire. Les éléments du pédicule portal restent toujours groupés au cours de leur division à l'intérieur du foie.

La veine porte se divise dans le hile du foie en branche droite et en branche gauche. Cette division permet de décrire le foie droit et le foie gauche, indépendants.

Ceux-ci sont séparés par la scissure principale ou sagittale : rien ne permet à l'extérieur du foie de repérer cette division ; de même, dans le parenchyme hépatique il n'existe aucun plan conjonctif de repérage ; seule l'injection des éléments du hile portal a permis de définir cette scissure.

Le plan de section exsangue entre le foie droit et le foie gauche est incliné par rapport à la face inférieure de l'organe suivant un angle ouvert vers la gauche d'environ 70°. À gauche du plan scissural, le foie gauche est formé du lobe gauche, du lobe carré et de la moitié gauche du lit vésiculaire, irrigué par le pédicule hépatique gauche. À droite de la scissure principale, le reste de la glande représente le foie droit, irrigué par le pédicule hépatique droit.

Dans chaque hémi-foie, les ramifications des branches droites et gauches permettent des subdivisions en secteurs et en segments.

Schématiquement, de chaque côté, la veine porte se divise en deux branches et forme dans chaque hémi-foie un pédicule paramédian, adjacent à la scissure principale, et un pédicule latéral, plus en dehors. Chacun de ces pédicules irrigue des segments distincts du parenchyme hépatique. Ces segments sont numérotés de 1 à 8 dans le sens des aiguilles d'une montre.

C'est ainsi que la veine porte gauche se dirige transversalement à gauche et se divise à l'extrémité gauche du hile en :
— une petite branche gauche et postérieure ;
— une forte branche antérieure, qui suit le sillon ombilical et se termine en cul-de-sac, formant le recessus de Rex.

La veine porte droite se dirige transversalement vers la droite et se divise en :
— une branche droite, qui continue la direction de la veine, puis se recourbe en arrière ;
— une branche supérieure sagittale, qui monte vers la face supérieure du foie.

Dans l'ensemble, le secteur paramédian droit est surtout développé à la face supérieure du foie, et le secteur latéral droit à la face inférieure. La scissure portale droite sépare ces deux secteurs.

Le lobe caudé, ou segment 1, est une entité située à la face inférieure du foie, en arrière de la veine porte et du hile ; il reçoit de fins rameaux de la face postérieure des pédicules droit et gauche. Il forme un secteur dorsal à cheval sur les deux hémi-foies.

• *La systématisation du pédicule sus-hépatique.* Le pédicule sus-hépatique comprend quatre groupes de veines, qui définissent quatre secteurs sus-hépatiques du foie :
— le secteur sus-hépatique gauche, drainé par la veine du même nom, se superpose au lobe gauche classique, qui est donc une entité sus-hépatique et non portale ;
— le secteur sus-hépatique moyen forme la partie moyenne du foie ; il est drainé par la grande veine sagittale, qui est située dans la scissure principale et est ainsi le véritable axe vasculaire du foie (cette veine se réunit à la veine sus-hépatique gauche près de sa terminaison) ;
— le secteur sus-hépatique droit est drainé par la grosse veine du même nom et plusieurs petites veines accessoires gagnant directement la veine cave ;
— le secteur dorsal est drainé par les veines du lobe de Spiegel, qui se jettent directement dans la veine cave. Il se superpose au segment 1 (portal).

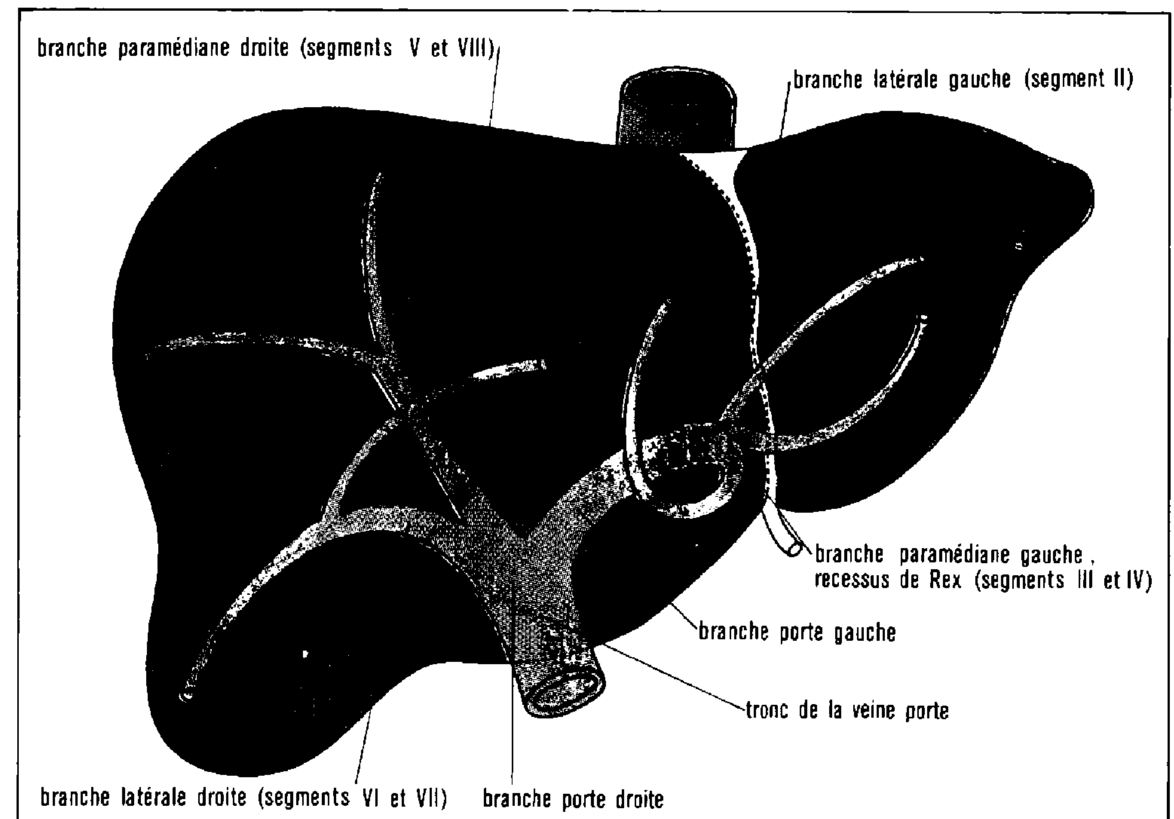


Schéma de la systématisation portale.

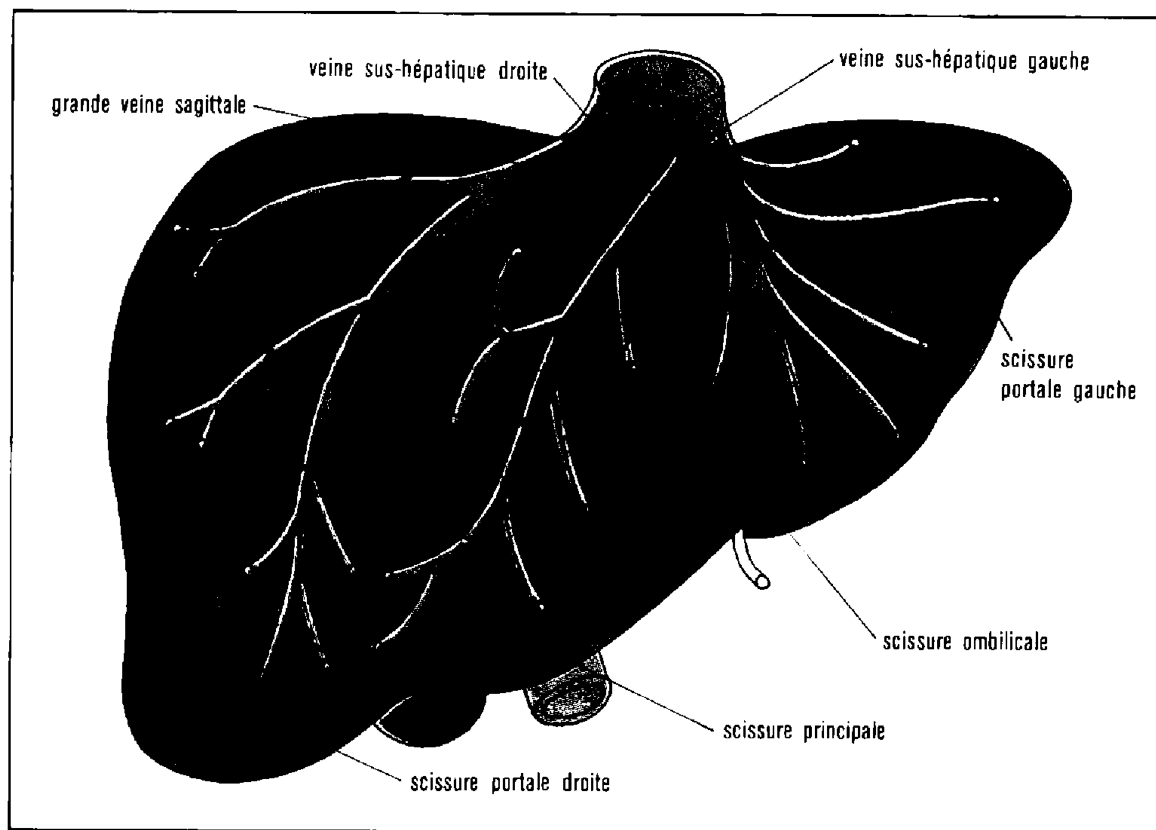


Schéma de la systématisation sus-hépatique.
(Les scissures sont en rouge. Les chiffres romains correspondent aux segments.)

Ainsi, sauf pour le secteur dorsal (segment 1 portal), il n'y a pas superposition des systématisations porte et sus-hépatique. De cela découlent des règles chirurgicales strictes.

Ph. de L.

Structure du foie

Chez l'Homme, l'agencement des lames cellulaires fait l'objet de théories différentes. La plus classique est fondée sur la description du lobule hépatique hexagonal ayant à ses angles un espace *porte*, ou espace de Kiernan, formé d'une expansion intrahépatique de la capsule de Glisson et qui englobe une branche de la *veine porte*, une ramification de l'artère hépatique et un ou deux *canalicules biliaires* accompagnés de filets nerveux et lymphatiques. Le centre de cet hexagone est marqué par une veine *centro-lobulaire*, branche de départ des veines *sus-hépatiques*, autour de laquelle les travées cellulaires sont disposées de manière rayonnante. Ce lobule hexagonal est bien individualisé chez le Porc, où les limites sont soulignées par des cloisons conjonctives. Chez l'Homme, au contraire, cette lobulation est simplement repérée sur une coupe d'ensemble et reste couramment utilisée dans la terminologie des histologistes et des anatomopathologistes. Toutefois, la reconstitution tridimensionnelle du parenchyme à l'aide de coupes sériées a montré que le lobule hexagonal de Kiernan, bien identifiable sur une coupe horizontale, ne se retrouve pas dans la troisième dimension. C'est pourquoi Hans Elias a considéré le parenchyme hépatique comme un véritable labyrinthe fait d'une masse continue de lames de cellules hépatiques qui sont irriguées par les capillaires sinusoïdes et que traversent les éléments du pédicule hépatique : veine porte, artère hépatique, canaux biliaires, lymphatiques, filets nerveux. Plus récemment, une autre unité fonctionnelle, identifiée par des techniques d'injections vasculaires, a été proposée par Maurice B. Rappaport : l'*acinus hépatique*, développé le long de ramifications portales tendues entre deux espaces portes ; ce n'est que la périphérie de cet acinus qui viendrait au contact de la veine centro-lobulaire, les acinus se groupant les uns aux autres en acinus complexe. La principale caractéristique de cette disposition est donc d'être exactement « à cheval » sur les lobules classiques de Kiernan. Cette conception, difficile à superposer aux constatations optiques du foie sain, permet, par contre, d'expliquer plus aisément la topographie préférentielle de certaines lésions, les zones proches de l'axe portal étant irriguées par le sang le plus riche en oxygène et en nutriments, tandis que les zones périphériques de l'acinus sont les plus vulnérables à l'anoxie.

On a déjà vu plus haut la structure des sinusoïdes, dont les parois comportent des cellules endothéliales et des cellules de Kupffer, celles-ci limitant avec la travée hépatique l'espace de Disse, qui est une zone d'échanges intenses. Les sinusoïdes se résolvent probablement en veinules collectrices, dont plusieurs vont former une veine sus-lobulaire, puis une veine sus-hépatique. Le débit dans ces vaisseaux est probablement réglé par des dispositifs sphinctériens encore mal connus.

La microscopie électronique a montré que les canalicules biliaires n'ont pas de parois propres : ils sont limités par certaines faces pourvues de microvillosités des cellules hépatiques. Il semble que ces canalicules biliaires intercellulaires ne communiquent pas avec les espaces de Disse. Ils forment, en se réunissant, des ductules biliaires, puis les canaux biliaires interlobulaires, qui ont déjà une bordure en brosse démontrant leur capacité d'absorption. La connaissance de la cellule hépatique elle-même, ou *hépatocyte*, a beaucoup bénéficié de la microscopie électronique, complétée plus récemment par l'histochimie, l'histo-enzymologie et enfin par la centrifugation différentielle.

Chaque cellule a une forme polyédrique de 20 à 30 µ d'épaisseur avec un gros noyau de 10 µ. La membrane cellulaire est plissée avec de véritables microvillosités sur les faces sinusoïdales et biliaires. Les mitochondries sont particulièrement abondantes dans ce parenchyme aux fonctions enzymatiques riches et variées. Le réticulum granuleux serait en rapport avec la fonction de synthèse protéique. Le réticulum lisse jouerait un rôle dans la fonction glycogénique. Le réseau de Golgi serait un lieu de concentration et un vecteur des protéines et des enzymes.

Exploration du foie

La plupart des fonctions métaboliques du foie ayant déjà été citées (v. ci-dessus), on envisagera chez l'Homme les procédés d'exploration du foie.

L'examen clinique

La glande étant en grande partie recouverte par le rebord costal droit, ce n'est que dans les augmentations de volume importantes que les déformations seront visibles : voussure apparaissant au creux épigastrique, refoulement vers l'avant du rebord costal droit. Par contre, l'inspection pourra déceler des signes souvent associés à certaines maladies hépatiques : ictère (jaunisse), circulation veineuse collatérale, ascite déformant l'abdomen, angiomes stellaires. La taille du foie est appréciée en délimitant le bord supérieur par la percussion du gril costal — la matité du foie contrastant avec la sonorité pleuropulmonaire — et le bord inférieur par la palpation en cours d'inspiration forcée : entre ces deux limites, sur la ligne mamelonnaire, la taille du foie est normalement de 9 à 11 cm.

La palpation, outre qu'elle permet d'évaluer la taille du foie, fait apprécier sa régularité ou l'existence de nodules. Elle permet d'évaluer la consistance de la glande selon l'impression tactile que donne l'accrochage de son bord inférieur. Enfin, elle peut faire déceler l'existence d'une douleur à la pression de la glande, douleur parfois seulement déclenchée par un ébranlement lors d'une forte percussion.

La radiographie

Le dessin de la coupole diaphragmatique droite, qui épouse la convexité du foie, renseigne sur des variations de volume ou de forme de l'organe. La radiographie sans préparation de la région hépatique peut amener à découvrir des calcifications qui, en fonction de leur nombre, de leur siège et de leur forme, orientent vers certains diagnostics.

La cholangiographie intraveineuse

Elle met à profit la capacité d'excrétion par voie biliaire de certains produits opaques injectés dans la circulation et donne plutôt un reflet des voies biliaires que du foie proprement dit. Cependant, une déformation de l'arborisation intrahépatique peut aider au diagnostic de certains kystes ou tumeurs.

L'exploration (à l'aide de produits de contraste injectés par sonde) d'artères viscérales, ou *artériographie* sélective, a apporté un gros progrès en hépatologie : ce procédé a d'abord permis de découvrir un nombre important de variations dans le mode de naissance et dans le trajet de l'artère hépatique et de ses branches. Surtout il permet d'apprécier, d'une part, des refoulements de certaines branches et, d'autre part, des altérations des fines terminaisons qui peuvent, à elles seules, évoquer soit le cancer primitif, soit la cirrhose par exemple.

De même, l'opacification de la veine porte* et de ses ramifications hépatiques soit par splénoportographie (injection de produit opaque par ponction de rate), soit lors du temps de retour veineux des artériographies cœliaque ou mésentériques apporte de précieux renseignements pour reconnaître des altérations intrahépatiques.

La scintigraphie à l'aide d'isotopes*

Elle apporte une véritable carte de la glande hépatique, et l'enregistrement des scintillations vers la face antérieure, la face postérieure ou le profil permet de préciser la topographie des lésions.

La laparoscopie

C'est une bonne méthode d'endoscopie* pour vérifier la taille du foie, les

anomalies de couleur, de forme et de consistance. Elle peut être complétée par la prise de photographies.

Les explorations fonctionnelles

Il en existe d'innombrables méthodes pour le foie. En cas de cytolyse, c'est-à-dire d'une destruction d'un certain nombre de cellules hépatiques, les constituants cellulaires sont libérés dans la circulation. Un reflet de cette libération sera donc donné par l'augmentation dans le sang du taux du fer sérique et des enzymes hépatiques. Les enzymes le plus couramment dosées sont les transaminases (oxalo-acétiques et glutamo-pyruviques), mais celles-ci ne sont pas spécifiquement hépatiques. Plus précis, mais plus délicats sont les dosages de l'ornithine-carbamyl-transférase ou de la lactico-déshydrogénase. En faveur d'une rétention biliaire, on retiendra l'augmentation dans le sang de la bilirubine, du cholestérol total, des phosphatases alcalines.

L'insuffisance hépatique ne se démasque que lorsqu'une part très importante du parenchyme a perdu son pouvoir fonctionnel. Elle se traduit par une baisse du taux d'albumine sérique, du taux de cholestérol et surtout de sa fraction estérifiée, qui est précocement touchée, ainsi que par la chute des facteurs hépatiques de coagulation*, groupés sous le nom de « complexe prothrombique ». Enfin, au stade terminal, un effondrement de la glycémie et de l'urée sanguine traduit l'atteinte sévère du foie. Le retentissement de l'inflammation est habituellement jugé sur les modifications des protéines sériques, appréciées soit en fonction des modifications de l'électrophorèse de protéines sériques, soit par les tests de floculation, dont la positivité est grossièrement superposable aux anomalies de telle ou telle classe de protéines.

Reste enfin l'étude des « clearances » hépatiques, dont la plus utilisée est l'épuration de la bromosulfonephtaléine. Cette étude est fondée sur la propriété qu'a la cellule hépatique de capter dans le sang des substances étrangères qui y sont introduites, de les métaboliser et de les excréter par voie biliaire. Ses résultats font donc intervenir successivement le degré d'irrigation hépatique, la capacité fonctionnelle de l'hépatocyte et la liberté des voies biliaires, intra- ou extrahépatiques. Cela montre clairement avec quelle prudence il faut interpréter des résultats d'épreuves fonctionnelles : un seul résultat anormal ne prend de valeur que s'il trouve un corollaire concordant dans les autres examens faits, et, en dernier recours, ces anomalies biologiques seront confrontées aux données cliniques, qui demeurent essentielles dans l'établissement du diagnostic.

Dans un certain nombre de cas, le diagnostic restera incertain malgré les données cliniques et biologiques. Il est maintenant possible de s'aider des données histologiques grâce à la *ponction-biopsie* (v. biopsie) du foie. Cette technique consiste à prélever, en général par voie transthoracique, sous anesthésie locale, un petit cylindre de parenchyme hépatique de 20 mm de long sur 1 mm de diamètre dans une aiguille creuse. Elle doit être écartée si l'on suspecte une lésion kystique ou vasculaire du foie ainsi que dans les rétentions extrahépatiques intenses. En effet, dans ces cas, les risques sont une hémorragie abondante, une fuite de bile dans la cavité péritonéale, l'issue dans le péritoine du contenu d'un kyste ou d'un abcès. Si ces contre-indications sont respectées, la ponction-biopsie du foie est un examen précieux, qui permet d'approcher de plus près, par l'étude histologique aux microscopes optique et électronique, le diagnostic de l'état anatomopathologique du fragment prélevé.

Pathologie du foie

Une large part de la pathologie hépatique est représentée par trois affections, faisant chacune l'objet d'un article séparé et que nous nous contenterons seulement de citer ici.

- Les *hépatites** relèvent de causes diverses. Certaines s'accompagnent d'un ictère, d'autres non. Elles sont assez fréquentes, et leur aspect varie de formes inapparentes à des cas dramatiques entraînant la mort en quelques jours.
- Les *ictères** ont tantôt une cause extrahépatique, tantôt une cause hépatique. La recherche de leur origine doit être entreprise très tôt et avec beaucoup de rigueur, afin d'en déduire une attitude thérapeutique logique.
- Les *cirrhoses** sont remarquablement fréquentes. La plupart sont dites « nutritionnelles » et liées à des déséquilibres alimentaires dans les pays en voie de développement ou surtout à l'alcoolisme* dans nos contrées. D'autres sont liées à des séquelles évolutives d'hépatite. Un petit nombre est lié à l'hémochromatose (v. fer). Les autres causes sont beaucoup plus rares.

En dehors de ces trois groupes d'affections, il existe un grand nombre de maladies du foie : anomalies congénitales ; troubles métaboliques ou d'origine cardiaque, inflammatoire ou infectieuse ; affections tumorales.

Maladies liées à des anomalies hépatiques congénitales

Elles sont presque toutes de connaissance récente, car la plupart sont dues à des perturbations enzymatiques.

- Le premier groupe concerne les surcharges hépatiques en glycogène, ou *glycogénoses hépatiques.* La plus fréquente et la mieux connue est la *glycogénose par déficit en glucose-6-phosphatase.* Très vite après la naissance se développe une importante hépatomégalie (gros foie), tandis que se confirme un retard staturo-pondéral. Il y a des accès d'hypoglycémie (baisse du glucose sanguin) avec convulsions. L'étude du sérum met en évidence une acidose lactique. La certitude diagnostique peut être apportée par l'étude enzymatique d'un fragment hépatique prélevé par ponction-biopsie.

La *glycogénose par déficit en amylo-1-6-glucosidase* est au moins aussi fréquente, mais est moins sévère, car les accès hypoglycémiques y sont plus rares.

La *glycogénose par déficit en phosphorylase* hépatique donne un tableau voisin du précédent.

Enfin, il existe d'autres glycogénoses hépatiques, liées soit à des déficits multiples, soit à des déficits encore inconnus.

- Le deuxième groupe concerne les anomalies du métabolisme du galactose et du fructose. La *galactosémie congénitale* est liée à un déficit en galactose-1-phosphate-uridyl-transférase. Elle entraîne une hépatomégalie avec développement d'une cirrhose, mais il y a aussi un défaut de développement psychomoteur, une tubulopathie rénale et une cataracte précoce. Il faut reconnaître tôt cette affection en recherchant la galactosurie et prescrire pendant toute l'enfance un régime sans galactose.

La *fructosémie congénitale* est liée à un déficit en l-phospho-fructo-aldolase. La maladie apparaît lors du sevrage. Il n'y a pas ici de cataracte. Par contre, l'hypoglycémie est plus fréquente. Il y a aussi une baisse du phosphore sanguin. Là encore, le traitement consiste à retirer le fructose de l'alimentation.

- Un troisième groupe concerne les troubles de conversion des acides aminés. L'*oligophrénie phényl-pyruvique* entraîne un retard psychique considérable. Elle est liée à l'impossibilité de transformation de la phénylalanine en tyrosine au niveau du foie, avec présence dans l'urine d'une phénylurie. Les centres de maternité et de pédiatrie ont récemment fait porter leurs efforts sur la recherche systématique de cette anomalie métabolique, qui doit être traitée dès la naissance si l'on veut éviter un retard mental définitif.

L'*hydroxyphénylurie* est liée à un défaut d'oxydation de la tyrosine. On l'appelle parfois « tyrosinose ». Très voisine est l'*alcaptonurie*, maladie héréditaire qui peut se compliquer vers l'âge de quarante ans de manifestations articulaires dénommées *ochronose.*

Toutes ces affections sont des anomalies métaboliques récessives, autosomiques se manifestant en cas d'homozygotie.

Maladies liées à des troubles métaboliques

Un certain nombre de troubles métaboliques sont acquis. Citons notamment les troubles de la fonction de conjugaison du foie vis-à-vis de nombreux métabolites circulants, lors d'affections hépatiques diffuses sévères, avec accumulation dans la circulation de produits toxiques, notamment pour la cellule cérébrale. C'est un des mécanismes entrant pour une part dans le déclenchement du coma* hépatique.

Les altérations dites « de surcharge » du foie, chez l'adulte, comprennent surtout la stéatose et l'amylose.

La *stéatose*, ou surcharge graisseuse du foie, est un mode rapide de réaction de l'organe vis-à-vis de nombreux toxiques, et tout particulièrement lors des ingestions massives d'alcool. Un stade de stéatose précède habituellement la cirrhose, mais il est régressif au début.

L'*amylose* est liée au dépôt dans le foie d'une substance inerte amyloïde. On distingue les amyloses secondaires, notamment aux suppurations prolongées, qui touchent aussi de nombreux autres viscères, et l'amylose hépatique primitive, dont il faut rapprocher certaines formes d'amylose familiale. Pour ces deux diagnostics, la ponction-biopsie du foie est d'un grand secours.

Le foie cardiaque

Sous ce nom, on groupe les troubles hépatiques liés aux cardiopathies retentissant sur la circulation de retour. En effet, toute hyperpression dans la veine cave inférieure entraîne une hyperpression sus-hépatique. Le foie augmente de volume, il est sombre, mou, œdémateux et surtout il est douloureux, spontanément et à la pression. Son volume suit les aggravations et les améliorations de l'état cardio-vasculaire. C'est pourquoi on lui donne parfois le nom imagé de *foie accordéon.*

Affections hépatiques d'origine infectieuse ou inflammatoire

Elles sont très nombreuses. Dans certains cas, il s'agit d'une hépatite. Ailleurs, il se forme un abcès*, c'est-à-dire que l'infection, d'abord diffuse, se collecte en un ou plusieurs points, où le pus détruit une zone du parenchyme pour s'accumuler. Ces abcès hépatiques sont d'une fréquence modérée. En effet, si la riche vascularisation hépatique est un facteur favorisant l'arrivée de germes au niveau du foie, l'abondance, par contre, de structures de défense dans ce parenchyme y rend le développement des infections assez rare.

Ces inoculations septiques du foie se voient dans deux circonstances différentes :
— ou bien le foyer d'infection initial est digestif dans le territoire de la veine porte*, que les germes empruntent pour coloniser le foie (abcès péricoliques, complications d'appendicites gangreneuses, etc.) ;
— ou bien l'infection est généralisée, et l'abcès du foie sera alors une localisation secondaire lors d'une septicémie. Au sein d'un tableau fébrile, une douleur de l'hypocondre droit, une gêne à la respiration, parfois un épanchement pleural droit réactionnel attireront l'attention, cependant que l'examen recherche soit une douleur diffuse lors de l'ébranlement en masse de la glande, soit un point douloureux précis dans un espace intercostal. Ces abcès peuvent entraîner des complications :
— s'ils érodent un vaisseau, une hémorragie peut se produire ;
— s'ils font effraction à la surface du foie, ils peuvent entraîner une péritonite aiguë, un abcès sous-phrénique, une pleurésie purulente.

Très souvent on sera donc contraint d'avoir recours au drainage chirurgical.

Parmi les autres germes pouvant toucher le foie citons le bacille de la tuberculose*, soit lors de disséminations miliaires, soit lors de formes viscérales entraînant fièvre, amaigrissement et anémie. La ponction-biopsie du foie est ici d'un grand secours pour établir le diagnostic rapidement et indiquer le traitement sans retard.

À côté des germes septiques, des abcès peuvent être dus au développement d'amibes. Là encore, au cours d'un épisode colique aigu ou en l'absence de tout symptôme dysentérique, l'atteinte hépatique est d'abord diffuse : c'est l'*hépatite amibienne.* Puis, en l'absence de traitement précoce, se forme un abcès contenant un pus caractéristique, « chocolat », aseptique. Le diagnostic repose donc surtout sur la positivité des réactions sérologiques, et notamment l'immunofluorescence.

D'autres parasites sont responsables d'atteintes hépatiques. La Douve du foie, lors de son cheminement à l'état de larve de l'intestin aux voies biliaires, traverse le parenchyme hépatique après avoir perforé sa capsule. Elle entraîne alors une hépatite nodulaire qui dure quelques semaines. La bilharziose japonaise et intestinale intéresse également le foie, car les Vers adultes, lorsqu'ils sont nombreux, parviennent à obstruer entièrement la veine porte. Ils entraînent alors une hypertension portale et des lésions hépatiques d'aval reconnues par ponction-biopsie.

C'est surtout le *kyste hydatique* qui est rencontré soit en Europe, soit surtout en Afrique du Nord, à la suite du contact des Chiens et des Moutons.

Ce kyste est dû au développement dans le foie de l'embryon du Ténia échinocoque du Chien, ingéré accidentellement par l'Homme. Il est formé par une paroi externe faite de tissu hépatique refoulé et scléreux, et d'une paroi interne, la membrane germinative, qui fabrique une multitude de scolex qui sont des têtes de nouveaux Ténias. Ces scolex baignent dans un liquide eau de roche dont l'issue, lors d'une rupture, entraîne un état grave pouvant aller jusqu'à la mort. Le développement des kystes hydatiques atteint plusieurs années. Certains restent muets et se calcifient. On les découvre alors sur des radiographies sans préparation. Lorsqu'ils sont reconnus, les kystes hydatiques doivent être traités chirurgicalement.

Affections tumorales

• Les *tumeurs malignes* sont malheureusement les plus fréquentes. Le *cancer primitif du foie* est de fréquence croissante. On distingue le cancer tumoral massif, ou *hépatome,* qui survient surtout chez les sujets de race noire, et le cancer développé sur cirrhose, longtemps dénommé *adénocancer avec cirrhose* et qui se voit de plus en plus souvent du fait d'une plus longue survie actuelle des sujets cirrhotiques. Ces cancers se caractérisent par des douleurs de la région hépatique, une augmentation rapide de volume de la glande, un amaigrissement et souvent un peu de fièvre et une anémie. Leur diagnostic en est actuellement facilité d'une part par la laparoscopie et, éventuellement, l'artériographie, d'autre part par la recherche dans le sang d'une fœtoprotéine : celle-ci est une protéine fœtale qui disparaît dans les premiers mois de la vie, mais qui réapparaît dans le sang des sujets atteints de cancer du foie.

Il faut ranger à part les cholangiomes, qui sont des cancers du foie développés en fait à partir des canalicules biliaires et qui s'apparentent ainsi aux cancers des voies biliaires.

Le *cancer secondaire du foie* est beaucoup plus fréquent. Le foie est, en effet, un organe touché avec prédilection par les métastases de nombreux cancers viscéraux, notamment digestifs, génitaux féminins et pulmonaires. La recherche de métastases hépatiques mérite d'être faite systématiquement quand on identifie un cancer quelconque, car leur découverte modifie les indications thérapeutiques : soit qu'elles rendent tout geste chirurgical illusoire, soit qu'elles nécessitent au contraire un traitement chirurgical de complément. Pour ce faire, la laparoscopie et la scintigraphie hépatiques occupent une place de choix. Quelquefois c'est la découverte d'un foie nodulaire métastatique qui conduira, de façon inverse, à rechercher à partir de quel organe le cancer a migré.

• Les *tumeurs bénignes* sont aussi variées que rares. Leur classification reste délicate, et nombre d'entre elles ont des structures histologiques mixtes ou imprécises. Il est souvent difficile de fixer les limites de la bénignité et de la malignité. Citons surtout les kystes solitaires, différents de la maladie polykystique du foie, elle-même très souvent associée à une polykystose rénale. L'angiome doit être suspecté par principe, car il contre-indique formellement la ponction-biopsie de foie en raison des risques d'hémorragies. La laparoscopie et l'artériographie permettent de l'identifier et de le localiser aux fins d'un traitement chirurgical. Il existe aussi des adénomes solitaires bénins, des cholangio-hépato-adénomes, ou hamartomes, des fibromes, des léiomyomes, des lipomes, etc. Ces diverses tumeurs sont les meilleures indications des exérèses chirurgicales.

J.-C. Le P.

▶ *Amibiase / Bile / Cancer / Cirrhose / Hépatite / Ictère / Porte (veine).*

📖 **N. Fiessinger, *Quelques Vérités premières sur les maladies du foie* (Masson, 1937). / R. Cachera, J. Caroli et R. Fauvert, *Maladies du foie, des voies biliaires, du pancréas* (Flammarion, 1951 et suiv., mise à jour annuelle). / E. Chabrol, *Pathologie du foie. Études cliniques et biologiques* (Masson, 1954). / C. Couinaud, *le Foie. Études anatomiques et chirurgicales* (Masson, 1957). / C. Rouiller, *The Liver. Morphology, Biochemistry, Physiology* (New York, 1963-64 ; 2 vol.). / P. Pineau, M. Champeau et P. Léger, *Chirurgie du foie et des voies biliaires* (Flammarion, 1966). / J. Caroli et Y. Hecht, *le Foie et ses maladies* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1967 ; 2e éd., 1972).**

La chirurgie du foie

Organe noble aux fonctions physiologiques complexes, parcouru de nombreux vaisseaux et canaux biliaires, le foie a longtemps semblé un territoire interdit à la chirurgie. Puis les progrès de l'anatomie, de la physiologie, des techniques chirurgicales et anesthésiques ont permis une meilleure approche des maladies du foie.

Mais, quelle que soit la lésion initiale (tumeur bénigne ou maligne, abcès, kyste, traumatisme, lésion biliaire ou cirrhose), la chirurgie hépatique reste une chirurgie majeure.

Plus qu'aucune autre, elle a bénéficié des progrès techniques d'exploration, surtout radiologiques.

C'est ainsi que la cholécystographie orale, la cholangiographie intraveineuse, l'artériographie sélective du tronc cœliaque et de l'artère mésentérique supérieure avec ses trois temps artériel, parenchymateux et veineux, la splénoportographie permettent un diagnostic topographique exact de toute lésion hépatique. De même, la laparoscopie, la ponction-biopsie, la scintigraphie hépatique sont souvent indispensables pour affirmer la nature, le siège et le nombre des lésions : toutes notions essentielles pour décider du type d'intervention et de la voie d'abord ; en effet, le foie, volumineux, enfoui sous les côtes droites, est d'abord malaisé : il est presque toujours nécessaire de réaliser une incision mixte thoracique et abdominale pour traiter une lésion du foie droit, tandis qu'une simple incision médiane sus-ombilicale est suffisante pour aborder le foie gauche. On comprend alors l'importance plus grande que pour n'importe quel autre organe intra-abdominal de savoir la nature et la topographie exacte d'une lésion hépatique.

LA CHIRURGIE DES TUMEURS DU FOIE : L'HÉPATECTOMIE

Réalisées depuis la fin du XIXe s., les hépatectomies, ou ablations partielles du foie, sont longtemps restées atypiques, par-

cellaires, non réglées. On enlevait « à la demande » une lésion hépatique superficielle et facilement accessible, avec des risques considérables d'hémorragie en cours d'intervention et de nécrose postopératoire par interruption des vaisseaux du foie restant.

Il semble que la première résection atypique ait été pratiquée pendant la guerre de 1870 par Paul Buns. En 1913, Thole relevait 60 résections atypiques. En 1938, le chiffre était élevé à 87 résections (H. S. Jasienski), dont 48 pour tumeur maligne (M. Fevre et Dassios, *Journal de chirurgie*). En 1939, dans sa thèse, Tôn Thât Tung (Hanoi) recense 12 résections de lobe gauche, dont deux cas personnels, et apporte les premières précisions pour « une résection anatomique du lobe gauche du foie ». Ce sont les débuts de la chirurgie réglée du foie. En 1943, Pettinari, puis J. C. Raven codifient la technique d'exérèse réglée du lobe gauche. Enfin, en 1952, Jean-Louis Lortat-Jacob et H. G. Robert réalisent la première hépatectomie droite réglée avec exérèse du lobe carré, et J. Sénèque, M. Roux et Ch. Chatelin publient le premier cas d'hépatectomie gauche réglée, passant par le plan scissural.

Depuis, les cas se sont multipliés, la connaissance de la systématisation du foie permettant une exérèse anatomique.

• Base physiologique

Le tissu hépatique possède un étonnant pouvoir de régénération, et il a été démontré expérimentalement (E. Ponfick) que le Chien pouvait survivre avec 30 p. 100 de sa masse hépatique : en un à deux mois, par un phénomène d'hypertrophie compensatrice, la masse totale initiale est reconstituée. Cette hypertrophie semble sous la dépendance du flux sanguin portal. En chirurgie humaine, il est possible d'enlever les deux tiers du parenchyme hépatique, d'autant que l'exérèse se fait aux dépens des tissus pathologiques et qu'il existe une hypertrophie compensatrice du foie sain. Le problème n'est donc pas la quantité de parenchyme restant, mais la qualité de sa vascularisation.

• Les exérèses atypiques

Par définition, elles sont impossibles à définir : on enlève à la demande la lésion sans tenir compte de l'anatomie vasculaire. Le risque est donc d'interrompre un pédicule important du foie restant. Cette interruption est responsable d'une nécrose partielle du foie, complication redoutable, source d'infections, d'hémorragie et très souvent mortelle dans un tableau clinique complexe autrefois qualifié d' « insuffisance hépato-rénale ».

• Les exérèses réglées

Au contraire des précédentes, elles reposent sur des bases anatomiques précises :
— l'hépatectomie droite totale est l'exérèse des segments 5, 6, 7 et 8, situés à droite de la scissure principale ;
— l'hépatectomie droite totale peut être « élargie » au lobe carré (4) ou au Spiegel (1) ;
— l'hépatectomie gauche totale est l'exérèse des segments 1, 2, 3 et 4, situés à gauche de la scissure principale ;
— l'hépatectomie gauche subtotale laisse en place le segment 1 d'exérèse délicate ;
— la lobectomie gauche est l'exérèse des segments 2 et 3, situés à gauche de la scissure ombilicale ;
— la segmentectomie est l'exérèse d'un segment.

Sans insister sur les détails techniques, il faut savoir qu'il existe deux grands principes de résection hépatique réglée :
— l'un consiste à lier les vaisseaux hilaires et sus-hépatiques de la zone opérée avant toute section du parenchyme hépatique proprement dit (Lortat-Jacob) ;
— l'autre, au contraire, consiste à pénétrer directement dans le foie par effraction digitale dans le plan des scissures et à contrôler les vaisseaux par « abord transparenchymateux » (Tôn Thât Tung, Lin).

Le grand danger de la chirurgie d'exérèse hépatique reste l'hémorragie : pour en diminuer les risques, on dispose du contrôle préalable de la veine cave, du clampage provisoire du pédicule porte principal ou du pédicule d'un hémi-foie dans le hile, de l'hypothermie enfin.

Les indications des hépatectomies pour tumeur sont multiples, mais rares dans l'ensemble, en Europe du moins :
— les tumeurs bénignes sont les angiomes, surtout responsables de l'hémorragie ; l'adénome est exceptionnel ;
— les tumeurs malignes primitives sont bien souvent au-dessus de toute ressource chirurgicale ; seules les formes localisées peuvent faire l'objet d'une résection.

Les tumeurs malignes secondaires peuvent aussi, dans certains cas, être justiciables d'une exérèse réglée, soit parce qu'il n'existe qu'une métastase, soit qu'elles sont groupées dans un même lobe.

Les tumeurs primitives du foie sont bien plus fréquentes en Afrique et en Extrême-Orient (Tôn Thât Tung).

Mais les hépatectomies peuvent être indiquées dans d'autres affections hépatiques.

CHIRURGIE DES MALADIES PARASITAIRES DU FOIE

• Le *kyste hydatique*, peu fréquent en France, est dû à un développement dans le foie de l'embryon hexacanthe du *Ténia échinocoque* du Chien. Le kyste se développe dans le foie en laminant le tissu hépatique, en comprimant et en refoulant les pédicules vasculaire et biliaire principaux.

Il convient donc de connaître avant l'intervention la localisation exacte du kyste, par rapport à ces éléments, par les examens déjà cités : la scintigraphie et l'artériographie sélective sont indispensables, d'autant qu'il peut exister plusieurs kystes.

Plusieurs types d'intervention sont possibles :
— la résection du « dôme saillant » pour les kystes superficiels laisse en place le fond du kyste ;
— la périkystectomie, qui nécessite un clivage entre le kyste et le tissu hépatique, réalise l'exérèse de tout le kyste, mais elle n'est pas dépourvue de danger, surtout hémorragique ;
— l'hépatectomie réglée peut s'imposer si le kyste détruit de façon presque complète un segment ou un lobe hépatique, ou si plusieurs kystes sont groupés dans un même territoire ;
— la marsupialisation et l'exérèse suivie de fermeture primitive de la poche résiduelle sont actuellement moins utilisées.

• L'*échinococcose alvéolaire*, due au Ténia échinocoque du Renard, est une affection exceptionnelle, mais d'une haute gravité, dont l'extension locale progressive impose l'hépatectomie.

CHIRURGIE DES ABCÈS DU FOIE

La chirurgie a une place limitée dans le traitement des infections localisées du foie en raison de l'efficacité des traitements médicaux : mais elle reste indiquée devant une collection ne régressant pas sous l'effet d'un traitement par antibiotiques ou par émétine (abcès amibien).

Après avoir repéré la topographie de l'abcès, on pratique une hépatotomie (incision dans le foie) pour évacuer le pus collecté et un drainage de la cavité abcédée. L'examen du pus, la recherche du germe, des antécédents permettent d'opposer théoriquement les abcès à germes banals aux abcès amibiens.

Bien souvent, aucun germe n'est retrouvé, ce qui serait un argument en faveur de l'amibiase.

Il est bien rare qu'un ou plusieurs abcès profonds, chroniques, ayant détruit une partie du foie, nécessitent une exérèse réglée.

CHIRURGIE DES VOIES BILIAIRES INTRAHÉPATIQUES

Si le cancer des voies biliaires intrahépatiques se confond avec le cancer du parenchyme proprement dit (en dehors de l'histologie), il existe deux circonstances où l'on peut intervenir sur les voies biliaires intrahépatiques : lithiase (calcul intrahépatique) ou sténose cancéreuse nécessitant la réalisation d'une dérivation bilio-digestive intrahépatique.

La fréquence de la lithiase intrahépatique est rare en Europe par rapport à celle de la lithiase de la vésicule et de la voie biliaire principale extrahépatique (v. bile).

Lorsque la biligraphie préopératoire ou la radiomanométrie peropératoire montrent la présence de calculs intrahépatiques, il est possible le plus souvent d'en réaliser l'exérèse par voie rétrograde, par cholédocotomie. Mais, dans certains cas, le nombre des calculs ou leur situation sont tels que l'on est obligé d'aborder les canaux biliaires dans le hile : par abaissement de la plaque hilaire (Couinaud).

L'abaissement de la plaque hilaire est également indiqué pour réparer une convergence biliaire ou un canal hépatique droit lésés au cours d'une cholécystectomie antérieure.

La lithiase biliaire intrahépatique est, au contraire, une maladie fréquente dans le Sud-Est asiatique, siégeant alors électivement dans le foie gauche, et en particulier dans le canal de segment 2 (Tôn Thât Tung) : véritable maladie autonome, en dehors de toute lithiase extrahépatique, elle semble en rapport avec une ascaridiose (Tôn Thât Tung, Yasuda, Chiung). Elle est responsable d'abcès et d'une angiocholite d'une haute gravité. La fréquence et la gravité de cette lithiase intrahépatique ont autorisé ces auteurs à des résections hépatiques (lobectomie gauche), en cas d'échecs des tentatives d'extraction par les manœuvres habituelles.

Les dérivations bilio-digestives intrahépatiques sont utilisées en cas de sténose haute des voies biliaires (cancer du hile, cancer du cholédoque), révélée par un ictère et dont l'exérèse est impossible. Il faut alors dériver la bile, pour diminuer ou supprimer l'ictère et le prurit, en réalisant une anastomose entre un canal biliaire intrahépatique dilaté, au-dessus de l'obstacle, et une partie du tube digestif.

L'intervention de Longmire, la première décrite, consiste à sectionner la languette distale du lobe gauche : on anastomose la tranche de section dans laquelle s'abouche le canal biliaire du segment 3, à une anse de l'intestin grêle (anse en Y).

L'intervention du Dogliotti réalise la même section hépatique, mais la tranche de section est anastomosée à l'estomac.

Des interventions plus satisfaisantes ont été décrites depuis que l'on sait atteindre les voies biliaires intrahépatiques : en abordant les voies biliaires des segments 2 et 3 de chaque côté du ligament rond, en suivant celui-ci dans la scissure portale gauche, vers le récessus de Rex. On effectue alors une anatomose hépatico-jéjunale sur une anse exclue en Y, anastomose latéro-latérale de bon calibre, qui draine bien les voies biliaires intrahépatiques dilatées (sous réserve que la convergence soit intacte).

CHIRURGIE DE LA CIRRHOSE

Elle est constituée essentiellement par les dérivations veineuses de la veine porte dans la veine cave (anastomose portocave), dans le dessein de diminuer l'hypertension portale et d'affaisser les varices œsophagiennes, responsables de l'hémorragie des cirrhotiques (v. porte *[veine]*).

CHIRURGIE DES TRAUMATISMES DU FOIE

Autrefois, domaine réservé de la chirurgie militaire (plaie du foie par balles, par éclats), les traumatismes du foie ont augmenté de fréquence avec les accidents du trafic et concernent surtout des traumatismes fermés du foie droit plus souvent que du foie gauche. Il peut s'agir de lésions linéaires (« fractures du foie »), de lésions étoilées ou d'éclatement du foie : en pratique, plus que l'aspect en surface de la lésion, c'est la profondeur qui en fait la gravité, avec l'atteinte des vaisseaux et des voies biliaires intrahépatiques : devant un traumatisme du foie réalisant une importante hémorragie, le premier souci reste pourtant l'hémostase ; selon les cas, on peut faire la suture d'une plaie super-

ficielle, le méchage et le tamponnement (solution d'attente), l'excision-parage et la suture élective d'une zone dévitalisée, enfin une résection hépatique.

LES GREFFES DE FOIE

Les problèmes techniques posés par les transplantations hépatiques (homogreffes orthotopiques) sont actuellement résolus, et certains auteurs (Tom Starlz aux États-Unis, Calne en Angleterre) ont des survies appréciables (Starlz : 22 p. 100 de survie à un an [1970] sur 25 cas), mais des progrès en immunologie, dans les techniques de conservation de foie humain et dans le recrutement de donneurs sont indispensables pour progresser.

Les affections susceptibles de bénéficier de la transplantation sont les cancers (des voies biliaires hautes surtout), les cirrhoses, les nécroses par hépatite ou d'origine toxique, l'agénésie des voies biliaires.

TRAITEMENT DES ICTÈRES GRAVES

D'origine virale ou toxique, l'ictère grave (atrophie jaune aiguë du foie) atteint le sujet jeune ; il est toujours mortel : il a donc suscité de nombreuses tentatives thérapeutiques dont les résultats restent décevants. On dispose des corticoïdes, du coenzyme A (A. Tholen), de l'oxygène hyperbare et des méthodes d'épuration : l'exsanguino-transfusion, les circulations croisées avec un sujet isogroupe en état de coma « dépassé » ou la perfusion de foie hétérologue (foie de Porc, de Babouin). Il est actuellement difficile, en raison du petit nombre de cas traités par des méthodes très différentes, de faire un choix.

Ph. de L.

foire

À l'origine, marché annuel ou bisannuel privilégié où se réunissaient des marchands forains venus souvent de très loin et qui se déroulait en général à l'occasion de fêtes religieuses.

Origine des foires

Les plus anciennement mentionnées par les textes datent de l'époque mérovingienne, telle celle de Troyes, qui se spécialise dans le trafic des esclaves dès le Ve s., telles celles du pays de Cahors et surtout de Saint-Denis, qui sont fondées au VIIe s. Nées souvent dans des bourgades sans avenir de Germanie, d'Italie du Nord ou de France en vertu des chartes octroyées par les souverains en vue d'assurer, par la concession du *teloneum* (perception d'impôt), des revenus réguliers à des évêques ou à des abbés, ces foires permettent aux communautés locales d'échanger les produits de leur agriculture ou de leur artisanat contre ceux que leur apportent des marchands étrangers. Il en est ainsi : de celle de Chappes, localité proche de Bar-sur-Seine, que les Normands de la Seine veulent mettre à sac en 862 ; de celle que Charles le Chauve concède en 875 aux moines de Noirmoutier réfugiés dans l'abbaye de Saint-Valérien-sur-Saône (auj. Saint-Philibert) à Tournus ; de celle que l'empereur Otton Ier crée au Xe s. et qui doit se tenir chaque année à la Saint-Sixte au bénéfice de l'église de Bergame, ruinée par les incursions hongroises ; de celles, enfin, qui font au Xe s. également la célébrité de Châlons-sur-Marne, de Cambrai, de Cologne et surtout de Pavie.

Premier essor des foires de marchandises : IXe-XIe siècle

Parfois, comme le souligne Jean-François Bergier, ces foires des IXe, Xe et XIe s. sont des faits de création urbaine régis par la coutume orale, confirmée tardivement par l'octroi de privilèges écrits.

N'ayant souvent qu'un rayonnement très limité, elles n'en apparaissent pas moins comme un instrument d'échanges indispensable au développement économique des communautés locales, sauf peut-être en Italie, où la précocité de la renaissance urbaine contribue à scléroser leurs activités dès le XIe s. Par contre, elles sont très actives dans le reste de l'Occident (Germanie et France notamment), où leur localisation se trouve « naturellement déterminée par la direction des courants commerciaux » (Henri Pirenne), qui se croisent parfois dans des grandes villes : le prince territorial qui possède le droit exclusif de les fonder a, en effet, la possibilité de les fixer en un point quelconque de leur tracé. C'est ainsi qu'aucune foire n'a jamais été créée au bénéfice de centres économiques de premier ordre, tels Milan, Venise, Saint-Omer et Douai, que celle de Gand n'a pas laissé de trace postérieure à 1199, alors que Bruges, Lille, Ypres et des localités de second ordre, comme Thourout et Messines en Flandre, Bar-sur-Aube et Lagny en Champagne, en ont été pourvus.

En fait, un grand nombre de ces foires sont surtout des foires agricoles. Il en est ainsi à Metz, où le commerce des denrées de luxe a finalement moins d'importance que celui des bestiaux, qui anime quatre foires annuelles dès la fin du Xe s., puis six au début du XIIe s. Il en est de même en Provence intérieure, où s'implante au XIIIe s. un réseau très dense de petites foires saisonnières.

La date de ces foires se trouve généralement déterminée par le calendrier pastoral, celles d'automne permettant la vente des bêtes en surnombre, celles de printemps facilitant l'achat d'animaux jeunes et notamment de bœufs de labour (Étampes, Gaillardon).

Plus tardivement, ces foires favorisent la commercialisation des grains en Occident. Aussi, pour faciliter les transactions de ces négociants étrangers (Génois à Fréjus, fin du XIIe s.) avec les producteurs locaux, des intermédiaires spécialisés, les *mercatores*, s'établissent dès le XIIe s. dans les localités où se tiennent ces réunions périodiques, réunions dont l'importance ne cessera de s'accroître.

Second essor des foires de marchandises : XIIe-XIIIe siècle

Les plus célèbres des foires, qui naissent de la seconde phase d'urbanisation des pays au nord des Alpes au XIIe et au XIIIe s., et qui attirent des marchands étrangers à la zone d'attraction primitive deviennent, selon J.-F. Bergier, « des lieux d'échanges internationaux, indépendants, en partie du moins, des besoins de la consommation et de la production locale ». Il en est ainsi des cinq grandes foires flamandes (Thourout, Ypres, Messines, Lille et Bruges), dont le cycle ne se constitue qu'avec lenteur, puisque la dernière n'est fondée qu'en 1200 ; il en est de même des foires de Champagne (Troyes, Provins, Bar-sur-Aube et Lagny), dont l'extraordinaire essor au XIIe et au XIIIe s. ne peut être expliqué ni par leur localisation géographique (d'autres villes champenoises sont également situées au carrefour des routes d'Italie aux Pays-Bas et d'Allemagne à Paris), ni par l'existence d'une importante industrie drapière locale, qui ne se développe qu'au XIIe s., ni par la présence italienne, qui n'apparaît décisive qu'à la fin du XIIe s. De même, les causes réelles de leur déclin apparaissent-elles difficiles à déterminer. Sans doute, des facteurs très divers ont-ils joué : ouverture de la voie maritime au négoce italo-flamand (le premier navire italien unissant Gênes à Bruges et à Southampton franchit le détroit de Gibraltar en 1277) ; longues guerres qui opposent les rois de France aux comtes de Flandre (1295-1320) et aux rois d'Angleterre (1338-1435) ; déplacement vers l'est des grands axes de communication entre l'Europe du Nord et l'Europe du Sud ; croissance concurrentielle de Paris et de la foire du Lendit (Landy) qui se tient en juin entre Paris et Saint-Denis ; peut-être maladresse administrative des agents de Philippe le Bel, qui mettent la main sur le comté en 1284 ; enfin bouleversement du marché des métaux précieux vers 1320 et tendance à la régionalisation de l'économie.

Les foires de Champagne

Peut-être héritières des foires de Troyes signalées au milieu du Ve s. par Sidoine Apollinaire, les foires de Champagne se multiplient du Xe s. (Provins avant 996) au XIIIe s. Mais on en compte alors une trentaine ; seules six d'entre elles ont joué un rôle économique considérable. D'une durée égale de six semaines environ, ces foires font de la Champagne, du moins dès la seconde moitié du XIIe s. et au cours du XIIIe s., un centre permanent du grand commerce international, caractérisé par la redistribution dans les pays du Nord des produits orientaux (épices, matières tinctoriales, alun, soie) ou italiens (draperies, soieries) en échange des laines anglaises, des draps flamands, des pelleteries de la Baltique.

Elles se déroulent parallèlement aux marchés ordinaires, qui attirent les habitants de la ville et des environs, qui y négocient surtout des produits agricoles (céréales, bétail, vins de basse Bourgogne, de Beaune, d'Auvergne). Elles attirent surtout des marchands étrangers : Flamands venant par Bapaume, Péronne, Roye, Compiègne et Crépy-en-Valois, depuis les grands centres de l'industrie textile, membres de la Hanse de Londres, dirigés par Bruges ; Italiens originaires de toutes les grandes villes de l'Italie du Nord (Florence, Sienne, Asti, Plaisance, Gênes, Milan, Venise, etc.) et même de Rome, arrivant soit par le couloir rhodanien depuis Aigues-Mortes, soit par le Grand-Saint-Bernard et la cluse de Pontarlier. Les marchands étrangers bénéficient, contre paiement d'importants droits de péage, de la protection financière (indemnité dans les quarante jours d'un accident), juridique, militaire et matérielle (halles d'Augerans et de Salins) des comtes de Bourgogne et de Champagne. Ils enrichissent les villes de foire par le montant des loyers qu'ils versent aux propriétaires (comte, roi, abbaye Saint-Ayoul, etc.) des hôtels où ils descendent, des halles (ou des caves) où ils stockent leurs marchandises, des étaux où ils présentent celles-ci, des tables où ils changent les monnaies, ces dernières étant concédées par le comte de Champagne. Ils les enrichissent également par le montant des taxes de transport (péages, etc.) ou de transaction (tonlieu payable par moitié par l'acheteur et le vendeur) qu'ils versent aux détenteurs de ces droits. Ils les enrichissent enfin par leurs dépenses de consommation, par la vie active qu'ils contribuent à y faire naître (bateleurs, ménétriers, jongleurs) et surtout par le mouvement d'affaires qu'ils y

cycle annuel des foires de Champagne

	surnom	début	durée	lieu	remarques
Lagny-sur-Marne		2 janvier (1er janv. au XIIe s.)	6 semaines (janv. févr.)	comté de Brie	rôle surtout local (influence de Paris)
Bar-sur-Aube		mardi avant la mi-carême	6 semaines (mars-avr.)		
Provins I	foire de Saint-Quiriace (foire de Mai)	mardi avant l'Ascension	46 jours (mai-juin)	ville haute	
Troyes I	foire de Saint-Jean (foire chaude)	juillet (mardi après la quinzaine de la Nativité)	6 semaines (juill.-août)		
Provins II	foire de Saint-Ayoul	14 septembre	49 jours (14 sept.-1er nov.)	ville basse	pendant sept jours la foire appartient aux religieux de Saint-Ayoul
Troyes II	Foire de Saint-Remi (foire froide)	2 novembre	2 nov.-20 déc.		
Provins III	Foire de Saint-Martin	30 novembre	33 jours (30 nov.-1er janv.)		foire temporaire (échec rapide et suppression)

créent et qui contribuent à faire des foires de Champagne l'une des grandes places de change (Français, Italiens et Cahorsins), de prêt usuraire de consommation (Juifs) et de crédit de l'Europe. Les opérations marchandes, consacrées par des contrats de change passés devant notaire, sont soldées en général au terme de la foire par différence entre le doit et l'avoir de chaque négociant : ainsi se trouvent relativement limités le transport et les échanges de numéraire, auquel certains commencent parfois à substituer le règlement soit par débit du compte ouvert par l'acheteur chez son changeur, soit par lettre de change.

Malgré l'intérêt porté à ces foires par les comtes, puis par les rois de France, qui les placent sous l'autorité de deux gardes de foires secondés par des lieutenants, des clercs, un chancelier garde du sceau des foires et des sergents, malgré la création progressive d'une *coutume* des foires qui privilégie les créances passées en foire au même titre que celles du roi, cette institution du grand commerce, victime de circonstances analysées par ailleurs dans le corps de l'article, décline irrémédiablement dès la fin du XIIIe s. La guerre de Cent Ans réduira les foires à l'état de marchés régionaux au XIVe s., de simples marchés locaux à partir de la fin du XVe s.

Des foires de marchandises aux foires de change

Dès lors, la voie est libre pour la montée de nouvelles foires situées naturellement aux limites intérieures ou extérieures du royaume de France : celles de Chalon-sur-Saône et de Francfort, qui se sont développées dès la seconde moitié du XIIe s. ; celles de Bruges, d'Anvers, de Bergen op Zoom, de Leipzig et de Nördlingen, dont l'essor est plus tardif ; enfin celles de Genève et de Lyon, qui vont prendre tour à tour le relais des foires de Champagne, les premières n'apparaissant qu'en 1262 et ne se développant qu'au XIVe s., et les secondes ne se constituant qu'en 1420 et n'acquérant un rayonnement international qu'à partir de 1440 et surtout de 1462, lorsque Charles VII, puis Louis XI s'efforcent de capter les courants commerciaux qui alimentent la ville riveraine du Léman, afin d'en détruire la puissance financière et, par là même, priver Charles le Téméraire d'une source essentielle de crédit. C'est souligner le fait que les foires de Genève, comme celles de Lyon d'ailleurs, ne sont plus de simples foires de marchandises (rôle de la soie notamment) comme l'ont été les foires du haut Moyen Âge, mais sont aussi des foires de change.

Sans doute, les foires de Champagne étaient-elles « devenues la grande place occidentale de change » au XIIIe s., selon Guy Fourquin. Mais ce n'est qu'à la suite de la généralisation de l'emploi de la *lettre de change* et de la pratique du *rechange*, sans support commercial ni transfert réel de fonds, qui en fait un instrument de prêt à intérêt d'une admirable souplesse, que les foires du textile de Genève et de Lyon deviennent, selon le professeur Jacques Heers, des « rendez-vous des banquiers... [qui] sont déjà des foires de change, les futures grandes places bancaires de l'Occident ». Au XVIe s., ce nouveau type de foires, reposant sur le trafic de l'argent et des lettres de change, se généralise. Outre les foires de Lyon, où s'effectuent quatre fois par an les paiements entre l'Italie, une bonne partie de l'Espagne et les Pays-Bas, il faut citer celles de Besançon, où viennent s'établir, à Pâques 1535, les Génois, qui ont dû quitter Lyon en 1528 à la suite de l'occupation définitive de leur ville natale par les Espagnols. Citons également celles de Medina del Campo, ce carrefour de la *Mesta* (association espagnole des éleveurs de moutons transhumants), ce grand centre espagnol de négoce des moutons devenu au XVe s., de par la volonté du roi de Castille, le principal centre financier de la Couronne.

Bisannuelles, mais liées aux autres foires castillanes de Villalón et de Medina de Ríoseco, les foires de Medina del Campo permettent d'établir au XVIe s. une nouvelle formule de prêt à intérêt, pratiquée également à Anvers, à Francfort-sur-le-Main, à Lyon et aux « foires génoises » de Besançon : celle du « dépôt », qui désigne des avances consenties de foire en foire, donc à un rythme trimestriel, à des particuliers ou à des souverains — le taux de l'intérêt variant selon les lois du marché des échanges. Dénoncée comme usuraire par les théologiens du concile de Trente, cette pratique est qualifiée par les banquiers, à la fin du XVIe s., de « change de foire en foire ». Elle est condamnée par une bulle du pape Pie V en 1571, et est peu à peu remplacée par la technique de la *ricorsa*, ou « change avec recours ». Celle-ci consiste en un jeu de changes et de rechanges entre une ville telle que Venise et une place telle que Plaisance : le débiteur, qui émet dans la première de ces localités une traite payable à la prochaine foire de la seconde, sait fort bien que son compte sera sans provisions à la date d'échéance et que son correspondant, ayant renoncé par avance à tout protêt, devra tirer une nouvelle lettre de change sur Venise, obligeant ledit débiteur à rembourser sur cette place son créancier ; le bénéfice de ce dernier est alors représenté par la différence des cours entre l'aller et le retour, différence en fait déterminée par la commission de banquiers, qui, à chaque foire, fixe le cours des monnaies de change par rapport à la monnaie de la foire, de telle sorte que le prix de retour soit supérieur à celui de l'aller et rapporte un intérêt annuel de l'ordre de 20 p. 100.

Déclin des foires

Malgré la multiplication des foires dites « de Besançon » au XVIe s., le rôle de ces réunions marchandes ne cesse de décliner depuis lors en raison de l'essor des compagnies commerciales à succursales établies à l'étranger, où leur présence assure un contact direct et permanent entre les partenaires commerciaux de pays différents. Liée à des conditions particulières, la survie des foires de Lyon et de Beaucaire, jointe au renom des foires russes (depuis 1817) de Nijni-Novgorod (auj. Gorki), assure pourtant la pérennité de cette institution, qui, par une nouvelle mutation, donne naissance au XXe s. à la foire-échantillon. La première foire-échantillon est créée pendant la Première Guerre mondiale à Lyon, et cet exemple a été depuis lors suivi par toutes les grandes villes marchandes de l'Europe : Francfort, Hanovre, Leipzig, Milan, Paris, Bordeaux, etc.

P. T.

► *Champagne / Commerce international / Genève / Lyon.*

F. Bourquelot, *Études sur les foires de Champagne, sur la nature, l'étendue et les règles du commerce qui s'y faisait aux* XIIIe et XIVe siècles (Imprimerie impériale, 1865-66, 2 vol., rééd. Le Portulan, Brionne, 1970). / F. Borel, *les Foires de Genève au* XVe siècle (Picard, 1892). / P. Huvelin, *Essai historique sur le droit des marchés et des foires* (Rousseau,

la foire Saint-Ayoul à Provins

périodes	caractères	activités	termes des périodes de la foire
1er au 8e jour	foire franche	entrée de la foire	entrée faillie (8e jour)
9e au 18e jour	foire spécialisée	commerce des draps (débute par la *clameur de hare*)	*hare* des draps (18e jour, fin de la vente)
19e au 48e jour	foire spécialisée (produits légers de grande valeur : épices diverses, produits tinctoriaux)	d'abord vente du *cordouan* (du 19e au 29e jour en général), puis vente des denrées *avoir-du-poids* (denrées vendues au poids à partir du 30e jour)	*abattage* des tables par les changeurs (48e jour)
52e jour	liquidation de la foire	remise des lettres de foires	
49e au 56e jour		acquittement des droits de vente par les marchands sur denrées apportées — déduction faite des invendus	



La Foire d'Impruneta. Peinture d'après l'eau-forte de 1620 de Jacques Callot. Détail. (Musée Bargoin, Clermont-Ferrand.)

Lauros - Giraudon

1897). / M. Brésard, *les Foires de Lyon aux* XVe *et* XVIe siècles (Picard, 1914). / L. Levillain, *Études sur l'abbaye de Saint-Denis à l'époque mérovingienne* (Didier, 1930). / E. Chapin, *les Villes de foire de Champagne* (Champion, 1937). / Recueils de la Société Jean Bodin, *la Foire* (Librairie encyclopédique, Bruxelles, 1953 ; 2e éd., 1958). / R. Caillet, *Foires et marchés de Carpentras du Moyen Âge au début du* XIXe siècle (Impr. Bataillier, Carpentras, 1954). / J. P. Gachelin, *le Landy et les foires de Saint-Denis en France* (Impr. Bosc, Lyon, 1959). / D. Gioffré, *Gênes et les foires de change de Lyon à Besançon* (S. E. V. P. E. N., 1960). / J. F. Bergier, *Genève et l'économie européenne de la Renaissance* (S. E. V. P. E. N., 1963).

Foix

Ch.-l. du départ. de l'Ariège, sur l'Ariège, à sa sortie des Pyrénées ; 10 235 hab. *(Fuxéens).*

Foix s'est développé autour de l'abbaye de Saint-Volusien, qui gardait les restes d'un évêque martyr. Les abbés, vassaux du comte de Carcassonne, furent ses premiers seigneurs. Au début du XIe s., Bernard-Roger, comte de Carcassonne, bâtit un château au sommet du rocher qui domine de 58 m le confluent de l'Ariège et de l'Arget. En 1036, son fils Roger prend le titre de comte de Foix.

Un siècle plus tard, Roger-Bernard Ier agrandit le château et construit sur l'Ariège le pont à deux arches inégales toujours en service. Le comte Raimond-Roger participe à la troisième croisade à côté de Philippe Auguste, puis il épouse Philippa d'Aragon et se bat en 1213 à Muret contre Simon de Montfort. Sa fille, Esclarmonde de Foix, adhère au catharisme, fonde une maison de Parfaites et reçoit le *consolamentum* de l'évêque hérétique Guillabert de Castres. Aussi tout le comté endure-t-il la croisade contre les albigeois.

En 1229, Roger-Raimond II reconnaît la suzeraineté du roi de France. Roger-Bernard III tente de s'y soustraire, mais se soumet en 1272 à Philippe le Hardi, qui assiège sa ville. À partir de 1278, les vallées d'Andorre sont placées sous la suzeraineté indivise de l'évêque d'Urgel et du comte de Foix, et c'est en vertu du pariage conclu alors que le président de la République française, héritier des droits du comte de Foix, est coprince d'Andorre.

Un mariage unit en 1290 la maison de Foix à celle de Béarn, et Gaston III, dit Phébus (1331-1391), se fixe à Orthez. Dès lors, l'histoire du comté de Foix se confond avec celle du Béarn*. À la Révolution, la plus grande partie de son territoire forme le département de l'Ariège. Foix en est le chef-lieu, et Pamiers, siège de l'évêché, la ville la plus active.

Les trois tours du château des comtes, des XIIe et XIVe s., dominent l'agglomération. Le donjon, haut de

42 m, abrite le musée départemental dans ses salles voûtées d'ogives.

Foix est situé à l'entrée de la haute vallée de l'Ariège, sur le grand axe de communication de Paris et Toulouse à Bourg-Madame par Ax-les-Thermes et le col de Puymorens, à proximité de l'Andorre et des hauts sommets des Pyrénées ariégeoises (Montcalm et Montvallier), au centre d'une région pittoresque et riche en grottes préhistoriques, en églises romanes et en châteaux, dont la fameuse forteresse cathare de Montségur.

J. P.

▶ *Ariège / Béarn.*

Fokine (Michel)

Danseur, chorégraphe et pédagogue russe (Saint-Pétersbourg 1880 - New York 1942).

Admis à l'école de ballet du théâtre Mariinski de Saint-Pétersbourg, où il est l'élève de Platon Karsavine, de Pavel Gerdt et de Nikolaï Legat, Fokine est nommé premier danseur en 1898 sans le passage traditionnel dans le corps de ballet et fait ses débuts la même année dans *Paquita* (de Joseph Mazilier). Brillant interprète, il est également un artiste cultivé, sensible aux arts plastiques et à la musique. Malgré des succès prometteurs, il se tourne vers la composition chorégraphique et suit les cours de Christian Johansson (1817-1903). Professeur à l'école impériale dès 1902, il fait déjà preuve d'une grande originalité. Un concours de circonstances lui permet de révéler sa personnalité : la venue en Russie des Ballets siamois et le passage d'Isadora Duncan (1905) ont été les catalyseurs d'une modification que Fokine pressentait depuis un certain temps déjà. La direction des Théâtres impériaux semble ignorer l'importance de l'apport de Fokine, tandis que le souvenir de Marius Petipa* est toujours vivace.

Les idées qu'avancent et défendent les auteurs de la revue *Mir iskousstva (le Monde de l'art)*, fondée par S. de Diaghilev en 1898, sont en accord avec celles de Fokine. Sa rencontre avec Diaghilev est déterminante et pour lui et pour les Ballets russes, dont, pendant plusieurs années, les existences se confondent (1909-1913). C'est le succès. Fokine s'impose comme un grand chorégraphe et produit toute une suite de chefs-d'œuvre, dont certains sont encore au répertoire de nombreuses compagnies.

les principales œuvres de Michel Fokine

1905	*Acis et Galatée*	Ballet impérial	Saint-Pétersbourg, théâtre Mariinski
	le Cygne	pour Anna Pavlova (solo)	Saint-Pétersbourg, salle des Notables
1906	*le Songe d'une nuit d'été*	Ballet impérial	Saint-Pétersbourg, théâtre Mariinski
1907	*la Tapisserie animée (le Pavillon d'Armide)*	Ballet impérial	Saint-Pétersbourg, théâtre Mariinski
1909	* « les Danses polovtsiennes » du *Prince Igor*	Ballets russes	Paris, Châtelet
	* *les Sylphides* (ex-*Chopiniana*, 1908)	Ballets russes	Paris, Châtelet
1910	*Schéhérazade*	Ballets russes	Paris, Opéra
	Carnaval	Ballets russes	Berlin, Theater des Westens
	* *l'Oiseau de feu*	Ballets russes	Paris, Opéra
1911	* *le Spectre de la rose*	Ballets russes	Monte-Carlo
	* *Petrouchka*	Ballets russes	Paris, Châtelet
1912	* *Daphnis et Chloé*	Ballets russes	Paris, Châtelet
1913	*les Préludes*	compagnie Anna Pavlova	Berlin, Kroll-Opera
1914	*la Légende de Joseph*	Ballets russes	Paris, Opéra
	le Coq d'or	Ballets russes	Paris, Opéra
1915	*Francesca da Rimini*	Ballet impérial	Saint-Pétersbourg, théâtre Mariinski
1924	*les Elfes*	Fokine Ballet	New York, Metropolitan Opera
1936	*l'Epreuve d'amour*	Ballets russes de Monte-Carlo	Monte-Carlo
	Don Juan	Ballets russes de Monte-Carlo	Londres, Alhambra
1939	*Paganini*	Ballets russes du colonel W. de Basil	Londres, Covent Garden
1941	*Bluebeard (Barbe-Bleue)*	Ballet Theatre	Mexico, Palacio de bellas artes
1942	*The Russian Soldier*	Ballet Theatre	New York, Metropolitan Opera
	Helen of Troy (inachevé, mais terminé par David Lichine [1910-1972])	Ballet Theatre	Mexico, Palacio de bellas artes

* Ballets inscrits au répertoire des compagnies internationales.

Marié en 1905 à Vera Antonova (1886-1958), il trouve en elle une de ses meilleures disciples. Premier partenaire de la Pavlova* en Russie, il créera pour elle et pour Tamara Karsavina la plupart de ses ballets.

Sur le plan artistique, par son inspiration et ses conceptions, il se montre rapidement un chorégraphe différent de ses maîtres et de ses prédécesseurs. Ses théories et ses réformes lui font jouer au début du XXe s. un rôle analogue à celui de Noverre* au XVIIIe s. Il s'insurge contre toute la virtuosité gratuite, les schémas « passe-partout », le non-sens des pas de deux incorporés sans lien dans un ballet et le manque de cohésion entre la danse et la musique. C'est dans une lettre au *Times* (6 juill. 1914) qu'il énonce les principes fondamentaux de sa théorie (originalité de style et autonomie de chaque œuvre, expressivité totale dans la danse et la mimique, qui doit dépasser les conventions traditionnelles, cohérence entre l'action des groupes et celle des solistes, fusion de tous les arts qui concourent à la création d'un ballet, recherche de l'unité de l'œuvre). Libérant la composition chorégraphique d'une longue routine, refusant le carcan d'un académisme figé dans ses limites, Fokine n'a jamais rejeté le fondement même de la danse d'école.

Après une première période de créations remarquables, Fokine se sépare de Diaghilev (1913), revient pour une saison aux Ballets russes (1914), rentre en Russie (jusqu'en 1918) et travaille ensuite en Europe, puis aux États-Unis où il se fixe, avec différentes compagnies. À ce moment, il connaît une éclipse qui présage mal de la fin de sa carrière. Il donne pourtant pour sa propre compagnie, le Fokine Ballet, *les Elfes* (1924), qui obtiennent un certain succès. Ce n'est, cependant, qu'en collaborant avec les Ballets russes du colonel W. de Basil (1937), puis avec le Ballet Theatre (1941) qu'il retrouve son inspiration d'antan.

Fokine tombe malade au cours d'un séjour à Mexico, où il remonte *Petrouchka* et prépare *Helen of Troy* pour le Ballet Theatre. Dix jours après son retour à New York, il meurt, laissant sa dernière œuvre inachevée.

En 1961 a été publié son ouvrage *Memoirs of a Ballet Master.*

H. H.

▶ *Ballets russes.*

folie

Le terme de *folie* ne trouve véritablement place dans aucune conception scientifique ou préscientifique de la maladie mentale, dans aucun discours raisonné sur le dysfonctionnement psychique. Il est d'emploi très ancien, bien antérieur à toute « psychiatrie », et ne se comprend, de tout temps, que dans son opposition à la *raison* : la folie est le négatif de la raison, c'est-à-dire de l'ordonnance logique de la pensée et du discours, donc, corrélativement, du monde. Comme, de toute évidence, cette mise en ordre de la pensée, du discours, de la perception du monde est un fait social, la déchirure qu'y opère la folie, le dérangement qu'elle y cause sont aussi des faits sociaux. C'est l'ordre social qui désigne ce qui est fou et ce qui ne l'est pas ; mais si cette désignation est une constante, les

façons de vivre la folie, de la théoriser et les pratiques qui en découlent ont très nettement varié au cours des temps. Cette variation elle-même rend compte de l'être culturel de la folie, et ses modes successifs sont révélateurs des mutations de l'idée de l'homme sur lui-même : ainsi la folie révèle peut-être la véritable fonction sociale de la raison.

C'est donc à travers le cours de ces mutations et le déchiffrement de leur sens que nous aborderons la folie. Il revient à Michel Foucault* d'avoir, dans son *Histoire de la folie à l'âge classique, folie et déraison* (1961), tracé les lignes essentielles de la plus importante de ces étapes, celle qui, au sortir du Moyen Âge, instaure une délimitation du monde des fous et — du moins est-ce là son espoir — de la folie. D'autres étapes suivront, qui toutes ont pour fin la tentative d'une *maîtrise* plus certaine de la folie.

La première mutation : voir le fou

Au Moyen Âge, la folie fait partie intégrante de l'univers ; elle ne saurait être opposée à une raison qui n'est pas alors le principe totalisateur du monde. Elle fait partie du bouillonnement mystique dans lequel l'homme est plongé. Présence immédiate de Dieu et du démon, puissances de lumière et puissances des ténèbres, la folie fait partie de ce grand discours dans lequel l'homme du Moyen Âge se débat, envers lequel il n'aspire certes pas à une maîtrise, mais, au mieux, à se concilier ce qui lui est bénéfique, à repousser ce qui lui est mortel. La folie est alors tout autant voix du divin que voix du démon ; elle dit, dans un langage incompréhensible, des choses qui viennent de Dieu ou du diable et que l'homme ne peut comprendre. Mais tout, alors, n'est que signe de cet ordre ; et si l'on brûle des fous comme sorciers, c'est qu'on a pensé y reconnaître des accents démoniaques, et les brûleurs font par leur geste un signe, celui de leur choix et de leur allégeance aux forces du Bien. La folie n'est pas isolée comme telle, ni le fou. Elle n'est pas désignable ; elle est partout, autour de chacun et en chacun, dans les signes innombrables d'un au-delà de l'homme.

C'est avec la Renaissance que va débuter la *désignation*. Michel Foucault en montre l'indice dans cet objet nouveau qui fait son apparition alors : la « Nef des fous », *Stultifera Navis*, étrange bateau qui parcourt les fleuves et les canaux de la Rhénanie et des Pays-Bas, emportant de ville en ville une cargaison d'aliénés. Jérôme Bosch* en peint, dans un paysage onirique, une image d'hallucination. C'est bien un rêve, un cauchemar que l'on envoie ainsi sur les chemins d'eau.

Quel sens et quelle place exacts attribuer à ce mode de présence de la folie dans la Renaissance ? Foucault le montre bien par l'examen de la seule chronologie des œuvres : par sa place structurelle d'antithèse, d'autre côté, de face sombre et cachée, elle prend le relais de la mort, qui marquait le centre de la pensée du XVe s.

Ainsi la folie, à partir du XVIe s., commence-t-elle à être *distinguée* de la raison ; ainsi ne fait-elle plus partie intrinsèque et indifférenciée du monde, mais prend-elle sa place distincte. C'est la « Nef des fous » qui inaugure la coupure. La folie devient repérable ; on en peut toujours être menacé, mais menacé *de l'extérieur*, par ce qui a été rendu étranger en le confiant aux bateaux de fous. Ce n'est plus quelque chose qui, *de l'intérieur* de soi, du quotidien, du corps même, vient sans cesse bouleverser l'ordonnance fragile et durement acquise du monde.

Ce qui a été initié par la « Nef des fous » va se poursuivre plus méthodiquement au XVIIe s. dans ce que Foucault a proposé de nommer le *grand renfermement*. Il convient d'en tracer les fondements économiques, car ce sont eux qui vont maintenant prendre un rang déterminant dans l'organisation de la vie sociale. La guerre de Trente Ans a ruiné l'essor économique de la Renaissance. La nécessité du redressement se conjugue avec la mutation des modes de production ; les grandes manufactures commencent à se multiplier ; l'organisation du travail devient prépondérante. C'est sur cette toile de fond que vont maintenant se détacher, bien visibles, les oisifs, les mendiants, les incurables, les fous et les émeutiers ; car c'est l'époque des grandes émeutes liées au chômage : Paris, Rouen, Lyon entre 1620 et 1650. L'entrée dans un monde de la productivité marque du sceau de l'exclusion tout ce qui apparaît *improductif*, et la folie se trouve, parmi les autres passagers, embarquée dans ce nouveau bateau chassé de la ville. L'édit royal du 27 avril 1656 crée à cet effet l' « Hôpital général », et la milice populaire, chargée de pourchasser et de conduire à l'Hôpital les mendiants, vagabonds et autres improductifs, devient d'emblée dans le langage populaire les « archers de l'Hôpital ». Ainsi s'établit, pour longtemps et peut-être encore latente de nos jours, la méfiance populaire envers l'hôpital, signe de déchéance et de punition.

Dans toute l'Europe — Foucault le montre —, l'internement prend le même sens. Et transparaît parfois, sans être reconnu, le sens latent de ce qui est visé et qui justifie que la folie y trouve sa place. Il en est ainsi en Angleterre, où, en 1630, une commission royale a charge de poursuivre « tous ceux qui vivent dans l'oisiveté et ne veulent pas travailler pour des gages raisonnables ou dépensent ce qu'ils ont dans les cabarets [...] car ces gens vivent comme des sauvages sans être mariés, ni enterrés, ni baptisés ; et *c'est cette liberté licencieuse qui fait que tant de gens prennent plaisir à être vagabonds* ». Ainsi est désigné, nommé le lieu du scandale, le plaisir, revendication individuelle qui doit s'incliner devant la nécessité sociale du travail. Et c'est bien la folie, au premier chef, qui proclame le plus haut, le plus violemment, sinon le plus distinctement, le refus de l'assujettissement à tout mode social, organisateur de la jouissance.

Il y a lieu de souligner, cependant, qu'à côté de cet internement « correctionnaire » existaient, en nombre limité, des lieux où les fous étaient accueillis et « traités » en tant que tels : ainsi l'Hôtel-Dieu de Paris par exemple. Là, les « insensés », les « frénétiques » et les « visionnaires » étaient depuis longtemps reçus, nourris, protégés. L'habituelle interprétation médicale de cet état de fait est que, déjà et progressivement de plus en plus, un progrès de la connaissance a fait se dégager de l'ensemble des bannis les véritables malades. Mais Foucault en donne une tout autre interprétation. Considérant que ces lieux de la folie trouvent leurs racines dans le Moyen Âge et le début de la Renaissance, qu'ils ont été au XVIIe s. non pas, comme le veut l'interprétation médicale, en développement, mais bien plutôt en régression, absorbés par les hôpitaux généraux, il y voit une survivance de l'expérience préclassique de la folie. Ce point est extrêmement important : car de lui dépend que la prise en charge médicale, bientôt psychiatrique, de la folie se fonde sur une reconnaissance, à la lumière grandissante de la raison, d'une vérité intrinsèque de la folie, transcendante aux errements sociaux, qui l'ont un moment assimilée à la seule improductivité, ou, au contraire, comme le montre Foucault, que cette prise en charge médicale ne soit que raffinement et la rationalisation du procès social du renfermement et de sa vocation de protection du système de production.

« Et comment est-ce que je pourrais nier que ces mains et ce corps soient à moi, si ce n'est peut-être que je me compare à certains insensés de qui le cerveau est tellement troublé et offusqué par les noires vapeurs de la bile, qu'ils assurent constamment qu'ils sont des rois alors qu'ils sont très pauvres, qu'ils sont vêtus d'or et de pourpre lorsqu'ils sont tout nus, ou qui imaginent être des cruches ou avoir un corps de verre ? Mais quoi ! ce sont des fous, et je ne serais pas moins extravagant si je me réglais sur leurs exemples. » Ainsi Descartes désigne-t-il la folie (*Ire* Méditation métaphysique) comme erreur dans les plus évidentes données des sens. Mais ce sera aussitôt pour se demander si tout un chacun, fol ou non, n'en est pas menacé, si, après tout, de telles erreurs ne nous arrivent pas en songe. Et quand être assuré que l'on ne songe pas ? Le seul recours est de ne s'appuyer que sur l'indubitable : que j'existe de par ma seule pensée, de par mon doute lui-même, et que Dieu existe, qu'un ordre du monde est déployé en moi et autour de moi, même si j'erre à le reconnaître. Que j'aurai donc, m'appuyant sur la seule certitude de mon existence, à construire ce monde en en explorant la raison. C'est bien la crainte de la folie en nous qui initie la démarche rationaliste. La pensée va maintenant se construire comme assurance d'y avoir échappé. Tel est le grand renversement qui débute l'ère scientifique et qui va rendre impossible à celle-ci de parler la folie, puisque son langage est constitué par l'exclusion de la folie. Elle n'en pourra parler qu'en *négatif*, elle ne pourra qu'être parlée par elle.

La classification scientifique et son échec

La médecine va maintenant prendre le relais. Cela ne va pas de soi si l'on y réfléchit bien. La folie n'apparaît pas si souvent clairement liée à un trouble du corps. Mais en attachant, par l'intermédiaire d'une catégorie — celle des « maladies des sens » —, la folie à la médecine, le XVIIIe s. et les siècles suivants s'assurent qu'elle sera là prise en charge, répertoriée, qu'elle entrera dans le domaine de la raison. Il est ainsi posé en principe de réassurance que la raison peut rendre compte de ses propres défaillances.

Le répertoire est d'abord multiforme au XVIIIe s., chaque auteur y propose ses propres modes de classification. C'est

dans ce moment initial, plus que dans les suivants, que le véritable but de cet effort se dévoile : mettre en ordre, mettre de l'ordre, mettre *dans* l'ordre ; raisonner l'insensé.

Le XIXe s. renoncera à cette tentative de couvrir la totalité du champ de la folie et portera son effort sur la définition de familles nosologiques. De plus grandes unités sont dégagées par la prise en considération des identités de symptômes, des analogies de causes et des parallélismes d'évolution. De grandes espèces voient le jour : paranoïa, démence précoce, manie... Jamais, cependant, ce gigantesque travail, toujours remis en chantier, n'aboutira à une synthèse satisfaisante. Les classifications sont sans cesse faites, défaites et refaites. Il n'est pas non plus dans notre intention de nier l'intérêt de cette démarche qui se veut scientifique, mais, du point de vue qui nous intéresse, à savoir de l'existence et du destin de la folie, le grand enseignement de cette période et de cet effort est dans leur échec.

Quel est le sens de cet effort et quel est le sens de cet échec ? Comme toute tentative scientifique, cette démarche vise à faire coïncider le plus étroitement possible un discours sur l'objet avec une nature de l'objet. Poser qu'il existe une nature de la folie et de ses espèces, le fonder dans le langage scientifique, voilà le sens de cet effort et le lieu de son échec, car la folie ne se laisse pas objectiver et naturaliser, et la tentative rationaliste ne cesse de déplacer des zones d'ombre sans parvenir à les réduire.

Cette « médicalisation » de la folie trouve son corrélat dans un changement important du sort des fous.

Jusque-là il s'agissait uniquement d'exclure et d'enfermer. Maintenant il s'agit de guérir. La privation de liberté n'était qu'une conséquence de la nécessité sociale de projeter hors de soi la déraison ; elle devient un moyen thérapeutique. Du même coup il n'apparaît pas nécessaire qu'elle se poursuive à l'intérieur même des asiles. Philippe Pinel (1745-1826) libérant les aliénés de leurs chaînes est une image représentative de cette période de médicalisation de la folie, dont le fondement est essentiellement moral. La création de cet espace médical de la folie, espace de relative liberté, n'a pas pour objet de permettre à la folie de s'exprimer enfin, de dire ce qu'elle a à dire, mais, au contraire, de la faire s'épuiser. Jacques Tenon (1724-1816) et Georges Cabanis (1757-1808) seront les architectes de cette réforme. Dans les chaînes, l'imagination — la folle du logis — est livrée à elle-même. Rien ne vient la tempérer. Dans une relative liberté, elle sera confrontée au réel. Ce qui reste de sain en l'homme ne pourra ne pas voir la déraison de comportements ou d'idées sans cesse démentis par la réalité. Une des premières idées-forces de cette médicalisation, c'est donc celle d'une *partie saine* de l'individu.

Plus d'un siècle plus tard, la même idée restera centrale dans la psychiatrie contemporaine, voire dans une certaine psychanalyse (« la partie saine du *moi* »). On le voit, la réduction progressive du territoire de la folie continue à s'affiner : d'abord réduire à un contingent de fous, puis à quelque chose à l'intérieur même du fou, repérer et resserrer les frontières dans l'espoir qu'à la fin la folie se dissipe.

Cette partie saine ne peut qu'être en accord avec les normes morales et sociales. Aussi bien la valeur rédemptrice du travail vient-elle là au secours du projet médical : les passions ne peuvent que s'apaiser dans la rigueur méthodique du labeur. De plus, cette normalité sociale et morale va se présenter comme naturalité. Pinel fait l'éloge de l'hôpital de Saragosse, dans lequel les aliénés sont soumis à un travail agricole, « sorte de contrepoids aux égarements de l'esprit par l'attrait et le charme qu'inspire la culture des champs, par l'instinct naturel qui porte l'homme à féconder la terre et à pourvoir ainsi aux besoins par les fruits de son industrie ».

Là aussi frappe la pérennité, dans la psychiatrie contemporaine, de ces idées incantatoires de la folie ; mises au goût du jour, argumentées de façon plus ou moins convaincantes et plus ou moins scientifiques, ce sont elles que l'on retrouve chez Hermann Simon comme dans la moderne « ergothérapie ». Mais, encore une fois, cette élaboration de la psychiatrie du XIXe et du XXe s. nous retiendra seulement dans son aspect d'étape dans la tentative de maîtrise de la menace de la folie ; étape dans l'échec aussi, et qui prépare le renversement radical de la révolution freudienne.

La seconde mutation : la révolution freudienne

Que Freud ait pris l'hystérie comme point de départ de son investigation n'est pas un fait insignifiant du point de vue qui nous occupe. Jean Martin Charcot (1825-1893), dont il vient suivre l'enseignement à la Salpêtrière, donne à l'hystérie ses « lettres de noblesse » médicales. Jusque-là affection mineure, à peine digne de l'attention des grands aliénistes, voilà l'hystérie promue au rang de véritable maladie mentale, et avec elle, toute la suspicion de simulation qui pèse sur elle. On imagine volontiers que l'hystérique, de quelque manière, « le fait exprès », qu'elle (car c'est là essentiellement maladie de femme, croit-on) pourrait se raisonner avec de la volonté ou de la bonne volonté. Interroger l'hystérie, ce n'est plus tant interroger le grand fou ou la grande folie dans le fou, mais presque tout un chacun.

Puis suivent une série de renversements fondamentaux : Freud abandonne la suggestion hypnotique et considère les manifestations passionnelles, que l'on nommera par la suite le *transfert*, non pas comme des éléments indésirables, mais comme une élaboration actuelle des conflits. Et surtout quand, en 1897, il se trouve en butte à des difficultés tant dans les cures qu'il entreprend que dans l'élaboration de la théorie, il considère qu'il ne se heurte pas là à une difficulté propre à l'objet, la névrose, mais que son manque à comprendre est un manque à entendre sur lui-même : on ne méconnaît que ce dont on ne veut rien savoir. Et il entreprend son auto-analyse. On sait tout ce qui en découlera. Il n'est pas dans notre propos ici de détailler l'élaboration de la psychanalyse, mais de marquer l'essentielle mutation qu'elle apporte dans le regard sur la folie. Le territoire sombre de la déraison, cosmiquement présent au Moyen Âge, maîtrisé, restreint et délimité dans l'époque classique et dans la psychiatrie, reprend sa place *en l'homme*, en chaque homme : c'est l'inconscient. Remis à sa place dans le retournement du mouvement défensif qui l'avait projeté à l'extérieur, il révèle alors son contenu, objet de scandale : la sexualité et le désir de sa réalisation sous ses multiples formes. Les séparations défensives sont du même coup annulées : ainsi perversion et névrose. Si la pensée médicale acceptait, en effet, de considérer la névrose comme maladie, ce n'était qu'en la distinguant d'un reste moralement condamnable, le vice. Mais la psychanalyse vient établir que l'inconscient est la chose au monde la mieux partagée et que, si l'apparente « normalité », la névrose et la perversion peuvent être distinguées, ce n'est que dans l'avatar secondaire du destin des pulsions.

Le scandale soulevé par la découverte de Freud n'est pas encore éteint ; il n'est qu'à se référer aux dissidences qui ont émaillé le cours du mouvement psychanalytique, et notamment celles de Jung*, d'Adler*, de E. Fromm, de K. Horney.

Même parmi les « non-dissidents », la tentation est forte d'aplanir ce que la découverte freudienne a de plus inadmissible, à savoir la présence essentielle de la déraison en l'homme. Il est, en effet, possible de concevoir une orthogénie sexuelle, suite d'étapes et de conflits bien sûr, mais dont l'aboutissement légitime et rationnel est l'organisation sexuelle génitale, mise au service de la reproduction. Par ailleurs, le principe de réalité vient imposer au principe de plaisir, des détours, des attentes et des voies exclusives de la satisfaction, l'Eros devenant une force paisible et que l'on peut domestiquer. À cette vision apaisante de la conception psychanalytique, Freud répond, dans *Malaise dans la civilisation* : « L'homme est en effet tenté de satisfaire son besoin d'agression aux dépens de son prochain, d'exploiter son travail sans dédommagements, de l'utiliser sexuellement sans son consentement, de s'approprier ses biens, de l'humilier, de le martyriser et de le tuer. » À Einstein qui, devant la menace d'une Seconde Guerre mondiale, lui écrit pour lui dire son étonnement devant cette propension humaine à la destruction, à l'anéantissement des gains culturels et matériels, et lui demande ce qui peut être fait, il répondra qu'il y a à l'œuvre au fond de l'homme une force instinctive, destructrice, qui tend au retour à l'inorganique, l'*instinct de mort*. C'est là ce qu'on a appelé le *pessimisme freudien* et qui, au moment même où la découverte freudienne est menacée par sa propre expansion, vient sauvegarder ce qui fait peut-être son apport le plus important, à savoir sa reconnaissance de la folie. C'est aussi ce qui sera le plus difficilement accepté par les psychanalystes eux-mêmes. Dans ce retour, la folie retrouve ce qui, au Moyen Âge, se fondait avec elle pour constituer le versant démoniaque de l'univers, la mort.

La psychanalyse a ainsi ouvert une brèche, et les effets n'en sont certes pas encore épuisés, tout particulièrement dans les lieux traditionnels de la folie, les hôpitaux psychiatriques. L'un de ces effets les mieux repérables a été le mouvement dit de « psychothérapie institutionnelle », même si certains de ses promoteurs ne se réclament pas directement de la psychanalyse.

Tout un courant s'est en effet développé en France, à l'issue de la Seconde Guerre mondiale, avec Georges Daumezon, François Tosquelles, Jean Oury, etc., dont le propos essentiel est d'un renversement dans les conceptions qui président à la pratique asilaire. La folie ne serait peut-être pas tant quelque chose à réduire que quelque chose à écouter, à laisser parler ; car, alors, ce qu'elle cache sous son apparente incohérence pourrait bien se révéler comme une « autre cohérence », un discours que nous refuserions d'entendre parce que nous refusons de l'entendre à l'œuvre en nous. Tout l'effort de la psychothérapie institutionnelle revient à ouvrir des espaces dans lesquels des mots, des phrases puissent se prononcer, des articulations jusque-là ignorées puissent se faire : que ce soit par des lieux dans lesquels la détermination économique est rendue plus souple, par des espaces vides, c'est-à-dire ouverts à la parole ; autant de « pièges à signifiants » où pourront venir s'inscrire des morceaux de parole, jusque-là entraînés dans le flot des rationalisations médicales. On voit pourquoi le projet nous paraît très exactement homogène au projet psychanalytique.

La dimension politique de la folie

La folie comme parole commune et refoulée de l'homme, de tout homme : le propos n'est pas propre à la seule psychanalyse, même s'il peut lui en être attribué, chronologiquement, la proclamation. Dans sa préface à *Sociologie et anthropologie* de M. Mauss, Cl. Lévi-Strauss écrit que « toute culture peut être considérée comme un ensemble de systèmes symboliques, au premier rang desquels se placent le langage, les règles matrimoniales, les rapports économiques, l'art, la science, la religion ». Tous ces systèmes, nous dit-il, ne sauraient maintenir une parfaite homogénéité entre eux du fait de leurs obligatoires dyssynchronies d'évolution, du fait des « éléments allogènes » introduits par l'histoire. « Il résulte qu'aucune société n'est jamais intégralement et complètement symbolique ou, plus exactement, qu'elle ne parvient jamais à offrir à tous ses membres, et au même degré, le moyen de s'utiliser pleinement à l'édification d'une structure symbolique qui, pour la pensée normale, n'est réalisable que sur le plan de la vie sociale. » Aux individus placés « hors systèmes », il serait donc demandé de réaliser des compromis impossibles, « de feindre des transitions imaginaires, d'incarner des synthèses incompatibles ». « Cela, dit Lévi-Strauss en s'appuyant sur l'étude de Mauss, est évident dans le cas du chamanisme et de la possession ; mais ce ne serait pas moins vrai de conduites que notre propre société refuse de légitimer et de grouper en *vocations*, tout en abandonnant le soin de réaliser un équivalent statistique à des individus sensibles [...] aux contradictions et aux lacunes de la structure sociale. »

La folie comme porte-parole des incohérences de la structure sociale, voilà le point de départ. Si l'on envisage la responsabilité de ces « éléments allogènes » de l'histoire dont parle Lévi-Strauss, l'importance de la structure politique dans ces systèmes, symboliques, si l'on étudie par exemple, comme le fait Engels, l'impact des données socio-économiques sur la famille et son idéologie, si l'on considère l'inégalité à l'accès homogène aux structures symboliques que peut déterminer une société de classes, alors on comprend la dimension politique que l'on peut accorder à la folie dans la société contemporaine. D'une façon plus ou moins nette, cette position est celle de ce que l'on appelle de nos jours l'*antipsychiatrie*, mouvement représenté notamment par R. D. Laing, D. Cooper et F. Basaglia, et qui réclame, en particulier, la libre parole aux malades mentaux, car ils ont quelque chose à dire sur l'aliénation, à condition qu'on les écoute.

En retrouvant la déraison comme horizon de notre univers à travers le radicalisme des mouvements contestataires culturels contemporains, l'homme moderne se retrouve et s'angoisse à la fois. Il serait vain de tenter d'anticiper sur le cours de cette histoire. Tout au plus peut-on, ayant reconnu ce balancement entre le refoulement ou la reconnaissance de la folie, espérer en la capacité de l'homme à l'assumer et, comme Freud l'écrivait dans *Malaise dans la civilisation*, « attendre que l'autre des deux « puissances célestes », l'Eros éternel, tente un effort afin de s'affirmer dans la lutte qu'il mène contre son adversaire non moins immortel ».

F. G.

▶ *Foucault (M.) / Freud (S.) / Psychanalyse / Psychiatrie.*

🕮 **M. Foucault, *Histoire de la folie à l'âge classique* (Plon, 1961 ; nouv. éd., Gallimard, 1972). / D. Cooper, *Psychiatry and Anti-Psychiatry* (Londres, 1967 ; trad. fr. *Psychiatrie et antipsychiatrie*, Éd. du Seuil, 1970). / Numéros spéciaux de la revue *Partisans : Gardes-fous, arrêtez de vous serrer les coudes* et *Folie pour folie* (Maspéro, 1969 et 1972). / R. Gentis, *les Murs de l'asile* (Maspéro, 1970). / M. Thuilleaux, *Connaissance de la folie* (P. U. F., 1973). / J.-L. Le Sidaner, *la Folie* (Larousse, 1976).**

folklore

Ce mot a, en France, un sens péjoratif que lui ont donné ceux qui ne le connaissent pas — ou qui le connaissent mal.

Définition

Ce terme anglais a sans doute été mal choisi. C'est un mot « marquemal », ainsi que l'a constaté Marcel Provence. Devant la difficulté de lui trouver un remplaçant, certains ethnologues ont tenté, sans grand succès, de lui substituer une autre dénomination. Gaston Paris et Paul Sébillot (1846-1918) proposent *ethnographie traditionnelle* (dont on a fait *traditionnisme*). D'autres appellations ressortent du domaine de la fantaisie : *plébologie, populologie* ou *vulgologie*. Arnold Van Gennep (1873-1957) assimile le folklore à la biologie. C'est en effet la vie de chaque jour qui régit les traditions qui vont du berceau à la tombe, les coutumes des fiançailles et du mariage relevant de la sexologie. André Varagnac (né en 1894) rattache le folklore à la sociologie (étude des mœurs et coutumes, caractère collectif du folklore). Enfin, le folklore plonge ses racines dans la géographie. Non pas celle qui est créée par le découpage arbitraire de pays ou de départements, mais, au-delà des provinces, dans la complexité des différentes ethnies installées bien avant l'histoire et dont les danses, les coutumes du cycle saisonnier, les pratiques conservent de troublantes analogies avec celles de populations lointaines ou de civilisations disparues (culte du feu, de l'eau, célébration du mythe de Déméter, etc.). Analogies que l'on retrouve dans les instruments traditionnels, transformés ou non par le cours des siècles : tout le Bassin méditerranéen joue d'une petite flûte, généralement à trois trous, et les principes de la harpe des Phéniciens se retrouvent dans les pays celtiques. Quant à la cornemuse, instrument international, elle a pour ancêtre la « tibia utricularis » des Romains.

Une tradition, bien ancrée en Auvergne, prétend que la populaire bourrée à 3 temps descendrait de la pyrrhique des Grecs. Un Auvergnat éminent, Joseph Canteloube (1879-1957), renchérit sur cette proposition et se demande s'il serait déraisonnable de penser que ce sont les Arvernes qui ont porté la danse pyrrhique en Grèce !

Dans toutes les régions de vignobles, on rencontre des danses ayant comme accessoires des arceaux de branches de vigne, qui se transforment en arceaux de fleurs dans d'autres régions (Roumanie, Catalogne, comté de Nice, etc.), et de nombreuses danses traditionnelles perpétuent la carole médiévale : ainsi le Fest-Noz authentique de la Bretagne des montagnes, où se pratique une danse en chaîne fermée, accompagnée par le chant de deux coryphées, repris ensuite en chœur par les danseurs.

La danse moderne emprunte souvent ses figures au folklore étranger (le letkiss vient de Laponie, le sirtaki de Grèce) ; d'autres danses empruntent des rythmes afro-cubains : bossa nova, cha-cha-cha, merengue, tamouré, etc.

Le folklore se rattache aussi à la mode par la diversité et les transformations des costumes. Il n'est pas rare de constater que le style de la haute couture s'inspire périodiquement des costumes traditionnels du monde entier. En France, le costume est quasiment moderne et ne remonte généralement pas plus loin que la Révolution, pour se fixer dans la plupart des cas aux environs de 1830. Son développement est intimement mêlé à l'histoire. Avant la Révolution, des lois interdisant certains tissus aux paysans et aux bourgeois, au bénéfice de la noblesse, avaient revêtu les habitants des campagnes d'une bure uniforme. Sitôt les privilèges abolis, le costume paysan mélange les broderies aux dentelles ; les jupons féminins s'ornent souvent dans le bas de trois rubans pour simuler les jupons superposés de la défunte Cour. Les Vendéennes républicaines portent sous leur robe un jupon tricolore, et les Bretons de Cornouaille doivent le « glasik » (bleu) de leurs « chupens » aux surplus de l'armée de Napoléon.

Parallèlement s'épanouit la flore innombrable des coiffes provinciales, dont certaines, les quimpéroises, les bigoudens, les sablaises, n'ont pas terminé leur évolution.

La chanson

L'un des aspects les plus importants du folklore est la chanson.

On a beaucoup discuté — et l'on discute encore — sur ses origines. Les uns y voient une création spontanée et populaire, d'autres la transformation par le peuple d'une chanson* littéraire.

En réalité, il y a eu et il y aura toujours dans le peuple de remarquables improvisateurs (en particulier dans tout le Bassin méditerranéen). Certaines chansons populaires sont d'inspiration collective : elles se reconnaissent à leurs couplets de facture inégale (par exemple « la Mort de La Palice »). D'autre part, il est certain qu'en raison de leur contexte des chansons passées au folklore ont une origine littéraire, voire aristocratique : la chanson de route *Ne pleure pas Jeannette* a pour lointain ancêtre la chanson de toile *Bele Amelot soule en chambre feloit*, en passant par le stade folklorique de *la Pernette*. La chanson des *Trois Princesses* (sous leur pommier d'août) descend d'une autre chanson de toile du XIIIe s., *Trois Sereurs sur rive mer chantent cler*. Une pastourelle bourguignonne n'est en réalité qu'une ariette de Charles Simon Favart (1710-1792) [*Il était une fille d'honneur*].

Toujours recueillis et transformés par la tradition orale qui en modifie le texte et la musique, les principaux thèmes de la chanson folklorique sont communs à toute l'Europe et même au-delà par le jeu des conquêtes ou des émigrations. On retrouve *la Claire Fontaine*, que revendique le Canada, sous le titre *Sur les bords de la Seine*, chanson publiée par Ballard dès le début du XVIIIe s. Le thème initial d'une chanson se transforme selon le tempérament propre à chaque peuple, par exemple *la Ballade du roi Renaud*, d'origine scandinave, dont on retrouve des versions en Europe centrale et en Écosse, pour aboutir au « gwerz » breton du seigneur Nann, qui se propage ensuite dans les provinces de l'ouest de la France.

Le folklore dévore tous les jours le régionalisme (œuvre s'inspirant d'une province, d'une coutume, mais dont on connaît encore le nom de l'auteur).

En France, certains chansonniers régionalistes passent au folklore avec plus ou moins de rapidité : en Béarn, Pierre Jélyotte, Cyprien Despourrins, Xavier Navarrot (1799-1862) ; en Provence, Frédéric Mistral, Théodore Aubanel, Charles Rieu (dit Charloun) ; dans le comté de Nice, Menica Rondelly, Georges Delrieu, Louis Genari ; dans le Nord, Alexandre Desrousseaux ; etc.

Mais, ainsi que Van Gennep l'a remarqué, le régionalisme « doit avoir recours au folklore pour éviter les fausses manœuvres ». Ce qui fait du folklore une science particulièrement vivante et perpétuellement en gestation.

Les différents genres de chansons

Chansons narratives (légendes, complaintes, romances).
Chansons historiques.
Chansons de route, de conduite (compagnonnage).
Chansons d'adieu, de retour.
Pastourelles, bergeries.
Reverdies.
Chansons d'aube, de visites nocturnes.
Chansons pour accompagner les actes de la vie : naissance, conscription, mariage (chansons nuptiales, relatives au mariage, maumariées), mort.
Chansons de métiers (chansons de marins).
Chansons pour le cycle saisonnier : fenaison, moisson, vendange, labour.
Chansons pour les fêtes populaires ou religieuses (chansons de quête, chansons pour le solstice d'été, noëls, chants de processions).
Chansons satiriques.
Chansons à danser, chansons de jeu (rondes énumératives).
Chansons bachiques.
Chansons enfantines (berceuses, comptines).
Devinettes, paris, vœux, contre-vérités.
... Ainsi que les innombrables chansons qui traitent de l'amour.

F. V.

Les danses populaires

Issue de civilisations successives et complémentaires, la danse populaire est, comme elles, une acquisition universelle.

Toute civilisation a toujours repris quelque chose à celle qui la précédait, et chaque substrat renferme dans sa texture des emprunts antérieurs et des éléments nouveaux qui seront à leur tour empruntés. On n'a pas pu conserver la totalité de ces éléments pour différentes raisons. Les éléments les plus faibles ont disparu, étouffés par les plus forts ; les interdits de toutes sortes, des apports extérieurs ont remodelé le fonds des danses populaires, que l'on retrouve sous deux formes : les survivances dans les campagnes et les reconstitutions de danses « spectaculaires » qui sont exécutées par les groupes folkloriques de tous les pays.

Les danses les plus primitives de la période paléolithique (animalières, curatives, astrales, funéraires, guerrières, magiques) et de la période néolithique (agraires, d'initiation sexuelle) se sont en partie transmises, et l'on retrouve une certaine filiation dans plusieurs grands thèmes folkloriques (danse des moissons, danse du feu, danse des saisons, etc.). Si les danses d'initiation restent les plus attachantes par la symbolique même qui les anime, on ne saurait, toutefois, reconnaître le même degré de raffinement dans l'exécution de ces danses.

Toutes les danses populaires de tous les pays se ramènent à un très petit nombre de types. Mais, depuis de nombreux siècles, les danses populaires subissent des destructions, des amputations, et bien des pratiques s'estompent dans le temps. Les guerres, le progrès, les nouveaux modes de vie étouffent les traditions et le sens folklorique de certaines cérémonies. Certaines survivances que l'on rencontre dans quelques régions préservées sont, sans aucun doute, menacées par l'intérêt commercial du tourisme. Et l'on pense à l'Espagne et à ses « bailes » spontanés, aux Indiens des réserves d'Amérique du Nord, aux « yodleurs » d'Autriche et de Suisse, aux danses des vahinés de Tahiti...

Quelques danses et instruments du folklore international

Danse

bourrée (Massif central) : danse de rythme binaire (Berry et Bourbonnais) ou ternaire (Limousin et Auvergne). Chaque reprise est précédée d'une ritournelle au cours de laquelle les danseurs échangent un « poutou » (baiser).

csardas (Hongrie) : danse à deux, considérée comme une danse nationale. D'abord dansée par la jeunesse paysanne réunie dans l'auberge du village, elle connut une certaine désaffection devant la montée des rythmes modernes.

fandango (Espagne et Pays basque) : danse de rythme vif, exécutée par couple, avec accompagnement de castagnettes.

farandole (Provence) : danse exécutée surtout dans la région d'Arles et d'Aix-en-Provence, et conduite avec galoubet et tambourin. Elle se déploie en figures « enroulées » et « déroulées », et se compose de pas sautés complexes.

gigue (Écosse, Irlande) : danse de rythme vif, caractérisée par des mouvements alternatifs des pointes et des talons.

hopak ou **gopak** (Ukraine) : danse d'hommes traditionnelle, très spectaculaire et ponctuée de nombreux sauts.

jabadao (Bretagne) : sorte de ronde, dansée avec un pas de gavotte et une figure de quadrille.

jarabe (Mexique) : danse dérivée du zapateado espagnol, et qui est devenue la danse nationale, après avoir été interdite pendant la guerre d'Indépendance.

jota (Espagne) : danse de rythme ternaire, avec accompagnement ininterrompu de castagnettes.

kalamatianos (Grèce) : assez voisine du syrtos, danse de l'Antiquité. Danse nationale grecque, que pratiquent fréquemment les Evzones.

pericón (Argentine) : danse nationale.

sardane (Catalogne française et espagnole) : danse très populaire et encore pratiquée dans les rues et sur les places publiques ; elle semblerait être née dans la région de l'Ampurdán dès l'époque de l'invasion grecque.

square dance : danse populaire des États-Unis, interprétée par quatre couples disposés en carré.

tarentelle (Italie) : danse gaie et bruyante, dansée en Campanie, Lucanie, Calabre, Pouilles, Sicile et Sardaigne. De caractère national.

Instruments

baïan (Russie) : accordéon chromatique à boutons.

balalaïka (Russie) : sorte de luth de forme triangulaire, à trois cordes.

bandoura (Ukraine) : sorte de cithare.

cabrette (Auvergne) : cornemuse à soufflet confectionnée en peau de chèvre.

castañuela (Espagne) : castagnettes du folklore fixées au majeur

cornemuse : instrument à réservoir d'air, répandu en Europe (bagpipe écossais, encore utilisé actuellement ; ancien biniou breton).

crotales (Espagne) : espèces de petites cymbales accrochées au pouce et au majeur.

czimbalum ou **cymbalum** (Hongrie) : sorte de xylophone à cordes frappées.

domra (Russie) : instrument à cordes pincées associé aux balalaïkas dans les ensembles folkloriques.

dulzaina (Navarre) : hautbois rustique.

flûte de Pan ou **syrinx** (Hongrie, Roumanie, Grèce) : flûte à tuyaux juxtaposés.

galoubet (Provence) : sorte de flûte droite, dont le tambourinaire joue en la tenant de la main gauche, tandis qu'il bat sa caisse de la main droite avec une seule baguette.

kaval ou **caval** (Bulgarie) : flûte oblique à chanfrein.

pandereta (Espagne) : petit tambourin avec grelots.

pandero (Espagne) : grand tambourin.

tambura (Bulgarie) : sorte de luth.

tchougour (Kirghizistan) : sorte de guitare à deux cordes.

txistu (Pays basque) : flûte traditionnelle à trois trous.

Folklore spectaculaire et ensembles folkloriques

La reconstitution des danses populaires pour les porter à la scène, si elle est œuvre d'historien, d'archéologue même, est aussi œuvre d'homme de théâtre, qui sait parfaitement que l'adaptation doit être faite de telle sorte que le spectateur assiste à une fête quelle qu'elle soit, « comme si » il était lui-même au cœur de la fête, au sein d'une communauté qui vit cette fête.

C'est cette distinction qui fait la valeur des groupes folkloriques.

Il s'ensuit que le choix des costumes ne relève pas de la stylisation, mais de l'authenticité, que la musique utilise des instruments originaux et que les chorégraphies — même si elles sont parfois des adaptations — font appel aux mêmes motivations et à la même dynamique que leurs modèles.

Les ensembles folkloriques sont relativement nombreux, et l'on ne saurait les citer tous. La plupart des pays de civilisation ancienne disposent d'un ou même de plusieurs groupes folkloriques. La richesse du folklore russe a doté toutes les républiques socialistes soviétiques d'ensembles officiels. Les républiques d'Europe centrale sont également pourvues de troupes d'État. Le Ballet national grec se réclame des survivances de la danse antique, et la tradition — modelée par l'influence byzantine — ne s'est pas laissée attaquer par l'Occident. L'Amérique latine a à son origine les civilisations aztèque et maya, puis la conquête espagnole et portugaise (Pérou, Argentine, Mexique, Brésil). Le Canada peut se trouver, lui aussi, un folklore propre (troupe des « Feux-Follets »), issu d'un fonds mi-européen, mi-indien. La France, qui, par son histoire et la diversité de ses provinces, pourrait offrir un ensemble cohérent de danses populaires, n'a pas encore mis sur pied sa troupe nationale. L'Espagne a une place à part, chaque troupe espagnole ayant à son répertoire un fonds de danses traditionnelles ou même de flamenco*. L'Asie aussi — hors sa danse sacrée de tradition millénaire — a ses danses populaires. L'Inde, la Corée, le Cambodge, Bali, Java, le Japon ont des ensembles qui se produisent dans le monde entier.

H. H.

Quelques ensembles folkloriques

Ballet des cosaques de l'Ukraine : *troupe fondée par Pavel Virski (1905-1975).*

Ballets et chœurs basques Etorki (= atavisme, en basque) *: compagnie fondée en 1954 par Philippe Oyhamburu (né en 1921) et dont le siège est à Saint-Jean-de-Luz.*

Ballet folklorique de Mexico : *groupe fondé et dirigé depuis 1952 par la danseuse et chorégraphe Amalia Hernandez. À ses débuts, il rassemblait des élèves de l'Instituto nacional de bellás artes (section danse moderne) de Mexico ; aujourd'hui, il est composé de chanteurs et de danseurs de toutes les provinces mexicaines.*

Ballet Moïsseïev : *aujourd'hui, ensemble officiel de danses populaires de l'U. R. S. S., fondé à Moscou en 1937 par Igor Moïsseïev (né en 1906) et qui est la plus importante troupe d'inspiration folklorique de l'Union soviétique.*

Bayhanihan ou Ballet national des Philippines : *groupe d'amateurs étudiants se produisant sous les auspices de l'université féminine de Manille et dirigée par Helena Benitez.*

Ensemble folklorique de la République populaire de Bulgarie : *groupe créé en 1951 et représentant toutes les régions de Bulgarie.*

Ensemble national de la république de Guinée : *compagnie de chanteurs et de danseurs africains, fondée en 1950 par Keita Fodeba (1921-1969) et qui prit son nom actuel en 1958. Composée de chanteurs et de danseurs originaires de toutes les régions d'Afrique, la troupe recherche une synthèse des chants et danses de l'Afrique noire en montrant l'évolution du folklore africain.*

Inbal : *compagnie israélienne de danse fondée en 1950 par Sara Levi Tanai (née en 1911) et dont le but essentiel est la reconstitution du folklore juif.*

Kolo : *compagnie d'État yougoslave, fondée en 1948 par Olga Skovran, subventionnée par l'État et dont le siège est à Belgrade.*

Mazowsze : *ensemble polonais, fondé en 1949 par Tadeusz Sygietyński et dont le siège est au château de Karolin (près de Varsovie).*

Śląsk : *ballet polonais, fondé en 1953 par le professeur Stanisław Hadyna (né en 1919) et dont le siège est au château de Koszęcin (Silésie). Le fonds de son répertoire est consacré pour la plus grande part au folklore silésien.*

Sluk : *collectif artistique populaire slovaque, créé en 1949 et dirigé par Šimon Jurovský (né en 1912).*

Folklore et littérature

Généralités et définitions

Le folklore est, comme le langage, un patrimoine collectif. Cet immense champ de recherches comprend à la fois les rites et les croyances, les techniques artisanales et les arts populaires*. Il y a lieu d'insister également sur l'aspect littéraire de ce qui est, en somme, un vaste réservoir de traditions racontées ou chantées dans lequel tout le monde puise. Le folklore peut être, selon les cas, une littérature créée, choisie, sauvegardée par le peuple et propagée par lui ou pour lui.

D'après les théories romantiques, le folklore est un bien national : c'est le Romancero ou, comme le voulait Victor Hugo, *la Légende des siècles*, léguée par la tradition, c'est-à-dire la mythologie, l'épopée, la ballade. Dans les civilisations anciennes, ce sont des divinités, des demi-dieux ou des démiurges qui sont honorés, célébrés ; ce sont aussi des héros civilisateurs, des fondateurs de ville, comme Romulus et Remus chez les Romains, ou encore des saints protecteurs à une date plus récente. Des figures connues, comme le Cid en Espagne évoqué dans des poèmes populaires, comme Roland autrefois en France, qui survit à l'époque moderne grâce aux traditions du folklore italien ou espagnol, comme le prince Igor ou d'autres nobles féodaux des bylines de l'ancienne Russie et comme Robin Hood en Angleterre, sont des héros adoptés par le peuple. Ce sont alors des guerriers, des chevaliers, des « paladins » (terme français qui correspond à celui de *bogatyr* chez les Russes), mais aussi, quelquefois, des êtres en marge de la société, des brigands. Les héros peuvent avoir un caractère burlesque ou facétieux, comme Gargantua en France, que certains rattachent cependant à la mythologie, comme Till Uylenspiegel en Flandre ou Nasreddin Hodja en Turquie. Ce sont également des personnifications aux masques anonymes de la tradition du récit : Jean le Fort ou Jean le Sot. De nos jours, il semble que, par un travail de substitution et d'évolution, les anciens mythes se transforment et de nouveaux mythes se créent : le folklore enfantin des contes de bonne femme n'est pas le seul qui soit au monde, mais il surnage toujours, tandis que les personnages les plus fameux des romans d'aventures, des journaux illustrés et surtout du cinéma, comparés à des surhommes à qui sont attribués des exploits fabuleux, maintiennent encore l'élément merveilleux dans nos civilisations industrialisées.

Le folklore paraît être, avant tout, le mythe ou la légende qui révèlent un phénomène de cristallisation des tendances ou des aspirations générales aboutissant à la création de types permanents, de thèmes symboliques.

Toutefois, les traditions orales peuvent se présenter sous un autre jour et revêtir un aspect particulier, local ou régional, ou prendre une physionomie individuelle, sans perdre pour cela leur rôle essentiel dans la collectivité.

Le folklore appartient à la communauté : il est tributaire du groupe social et de tout rassemblement, provisoire ou durable, réglementé ou non par des institutions ; il se confond avec le rituel des cérémonies populaires et avec la fête ; on le trouve, associé au geste, dans le rite, la danse, le travail, le jeu.

L'individu, cependant, occupe une place prépondérante : c'est le chef de cérémonies, le coryphée, le meneur du jeu ou de la danse ; c'est le récitant, l'orateur, l'acteur, le rhapsode, le chanteur, le conteur populaire.

Folklore et littérature

La réunion de ces deux termes pose des problèmes difficiles. La littérature est, en principe, restreinte au domaine de l'écrit, tandis que le folklore englobe tout l'ensemble du savoir traditionnel (c'est le sens du mot *lore*) qui se transmet, par la parole et par le geste, quelquefois par le chant, d'une génération à une autre, d'un individu à un autre.

Cependant, cette distinction élémentaire entre le folklore et la littérature demande à être révisée, puisqu'il y a, depuis la plus haute antiquité, une *littérature récitée*, des traditions mythologiques, héroïques et narratives, des formules incantatoires et rituelles, des hymnes, des mélopées, des chants, des contes, des fables et des proverbes. Cette littérature primitive se confond-elle avec le folklore ? Tout dépend du sens que l'on donne à ce mot, qui peut être interprété en fonction d'un *agent de transmission* et d'un *milieu de diffusion populaires* ou envisagé d'une manière plus large, comme on l'a vu.

Dans ce cas, il vaut mieux préciser tout de suite qu'il existe des *traditions orales savantes* ou tout au moins *spécialisées* à côté, naturellement, des chanteurs et des conteurs populaires. Les peuples qui ne connaissent pas l'écriture ou qui n'en font point toujours usage dans la transmission de la liturgie, de l'histoire ou de la science, de la littérature ou de la poésie font appel d'une façon obligatoire aux techniques de la récitation. La littérature primitive, de son côté, obéit dans sa composition à des principes de mnémotechnie et de reproduction auditive. Le style est formulaire et rythmique. L'emploi de la versification n'est pas limité à l'expression de la poésie lyrique ou épique : le vers est un outil destiné à faciliter la mémorisation et se rencontre partout, jusque dans les traditions juridiques. La prose peut être scandée et comporter des répétitions de formules ou d'épisodes. Qu'elle soit

savante ou populaire, la littérature orale est liée aux exigences de la transmission par la parole et aux modalités de l'exécution. Tout passe par la bouche du récitant ou de l'improvisateur. C'est donc l'observation du poète-compositeur, du barde, du chanteur, du conteur, qu'il soit un « transmetteur actif » ou un « transmetteur passif », qui doit être faite en premier lieu. Cette étude n'est pas inutile à l'histoire de la littérature, car elle permet de comprendre l'évolution des genres et des procédés de style.

Poètes, rhapsodes, chanteurs et conteurs

En ce qui concerne les agents de transmission et les milieux de diffusion, plusieurs faits sont à retenir.

La tradition orale n'est pas forcément populaire partout, bien qu'elle ait tendance à le devenir, parce qu'elle se répand facilement et qu'elle est accessible aux gens qui ne lisent pas.

Il existe des *traditions orales savantes*, liturgiques ou sacerdotales, littéraires ou poétiques. Dans certaines civilisations anciennes ou modernes, ce sont des *corporations spécialisées* qui ont la charge de perpétuer par la parole la religion, la mythologie, l'histoire et la science. Les druides devaient former chez nous une caste de ce genre ; on connaît dans l'Inde celle des brahmanes. La liturgie et les traditions des catéchistes ou des prédicateurs se sont aussi transmises oralement : c'est le cas, actuellement, des pays de l'islām et, anciennement, des milieux palestiniens à l'époque de Jésus-Christ, où l'on récitait en public des paraboles versifiées et rythmées. D'autres peuples de l'Antiquité, comme les Grecs, possédaient de véritables corporations de poètes ou de récitants, spécialisés dans ce que l'on a appelé la *diction aédique* et chargés de diffuser les poèmes homériques. Au Moyen Âge, les troubadours devaient acquérir la maîtrise de toute une rhétorique courtoise. Les jongleurs, qui récitaient les chansons de geste, pratiquaient un art narratif ou épique auquel étaient attachées les conventions d'un genre oral traditionnel. Les diseurs de fabliaux pouvaient appartenir à différentes classes de la société, mais ils se servaient, en principe, d'une forme élégante et raffinée dans l'élaboration du récit. Quant aux prédicateurs, ils contribuaient à diffuser par l'écrit et par la parole des *exempla*, c'est-à-dire des paraboles, des apologues, des fables et des contes. Des faits analogues peuvent être remarqués ailleurs. En Islande, les *scaldes* étaient des poètes courtisans qui utilisaient au IXᵉ et au Xᵉ s. une langue savante et contournée : ce n'est qu'au XIIIᵉ s. que fut rédigé par l'Islandais Snorri Sturluson l'*Edda prosaïque* ou, si l'on veut, le corpus de la mythologie scandinave à l'usage des émules tardifs de ces bardes. En Irlande, les conteurs, ou *file*, constituaient une hiérarchie de techniciens du verbe ou de la parole : la principale qualité requise étant l'abondance, ils devaient enrichir progressivement leur répertoire et connaître par cœur trois cents récits afin d'obtenir le grade le plus élevé de l'échelle des narrateurs en devenant *ollam*, c'est-à-dire maîtres dans le métier qu'ils exerçaient. Chez les Finnois, la poésie est sortie du chant magique, qui laisse une empreinte sur le *Kalevala*, dont les parties les plus anciennes remontent au XIIIᵉ s. : à partir de 1828, le savant finlandais Elias Lönnrot eut l'occasion de relever des *runot*, c'est-à-dire des poèmes épiques, auprès des bardes du pays, qui accompagnaient leurs chants de la cithare *(Kantele)*. Ces rhapsodes utilisaient des techniques d'enchaînement dans la récitation alternée de l'épopée en se relayant et en se balançant d'avant en arrière. L'épopée est souvent un *genre semi-populaire*, comme on peut l'observer chez différents peuples de l'Europe orientale ou de l'Asie centrale.

Diffusés au Moyen Âge par des trouvères ou des jongleurs — les *kaliki perokhojiïe* et les *skoromochi* — à partir d'un centre de rayonnement situé au sud de la Russie, les bylines ou les vieux chants épiques slaves survivent seulement au début du XXᵉ s. dans un milieu de pêcheurs du lac Onega. L'aire de survivance d'une tradition orale ou d'un genre récité n'est pas forcément celle de ses origines, et l'on sait que les *milieux de diffusion* et les *agents de transmission* ne sont pas toujours les mêmes selon les époques de l'histoire. On trouve de nos jours des épopées populaires en Yougoslavie et en Turquie.

Des spécialistes de la tradition récitée se rencontrent à une époque contemporaine. Il y a, par exemple, des corporations poétiques en Polynésie, des « griots », des ménestrels ambulants et des conteurs professionnels en Afrique, des chanteurs d'épopées au Tibet, des poètes improvisateurs chez les Malais, les Malgaches et les peuples de l'Extrême-Orient, des chansonniers-compositeurs en Europe. Une *tradition populaire, plus diffuse et moins spécialisée* existe depuis l'Antiquité, puisque, chez les Romains, Apulée nous parle des *contes de bonnes femmes (aniles fabulae)*, qu'il avait certainement entendu raconter. On peut encore étudier sur le vif les procédés des chanteurs populaires, des conteurs ou des conteuses de village.

Ancienneté des genres récités

Les toutes premières littératures ont été transmises oralement. Les principaux genres représentés sont les incantations et les formules rituelles ou divinatoires, les prières et les exorcismes, les hymnes chantés en chœur ou individuellement. Il y a aussi les mythes et les cosmogonies, les listes énumératives perpétuant les généalogies divines et humaines, codifiant les réglementations religieuses ou juridiques, résumant l'état des connaissances dans un dessein de préservation ou d'enseignement par la parole. On trouve également des proverbes et des sentences lapidaires, des énigmes, des débats et des joutes poétiques, des harangues, des panégyriques et des lamentations funéraires. La littérature narrative apparaît sous une forme plus ou moins développée selon les civilisations : on rencontre un peu partout des poèmes héroïques, souvent aussi des épopées en vers ou en prose et, plus tard, au Moyen Âge, des chansons de geste, des « sagas », des ballades, des « dits », des complaintes, des « lais », des romans, des chantefables, des contes et des fabliaux.

Tous ces *genres oraux traditionnels*, dont certains remontent à la plus haute antiquité, se confondent avec ce que l'on pourrait appeler la *littérature primitive* ou la *poésie primitive*. Ce sont des genres archaïques, comme les incantations et les sentences des Babyloniens, les hymnes, les mythes et les contes de l'Égypte ancienne, les chants et les généalogies de la Bible, les proverbes de Salomon, les préceptes de sagesse des Égyptiens, le très vieux poème épique assyrien de Gilgamesh, l'épopée de la bataille de Kadesh (en Égypte) contre les Hittites, les épopées de la Grèce, de l'Inde, de la Perse et des Arabes, les hymnes védiques qui s'échelonnent entre le XVᵉ s. av. J.-C. et les premiers siècles de notre ère, les formules magiques et les lois récitées des Romains.

De nos jours encore, des *genres oraux traditionnels* qui peuvent évoquer ceux de l'Antiquité ont été observés par les ethnologues et les folkloristes : les mythes de la Création chez les Indiens d'Amérique, les traditions orales sur le Déluge relevées dans des pays très éloignés les uns des autres, les mythes et les généalogies des Australiens, les poèmes cosmogoniques et les contes des Tahitiens, avec le récit de la solitude du Créateur lancé à travers l'espace à l'intérieur d'une coquille marine avant la création de l'humanité, le mythe populaire des deux créateurs rivaux chez les Chinois.

Ancienneté des thèmes communs au folklore et à la littérature

Pour montrer la complexité des problèmes relatifs au folklore et à la littérature, on peut se borner à l'examen rapide de quelques exemples de récits héroïques ou légendaires.

Sans aller jusqu'à rattacher exclusivement au conte ou à la légende le fond narratif de *l'Iliade* et de *l'Odyssée*, il faut bien admettre que ces deux poèmes épiques mettent en œuvre plusieurs traditions orales qui font actuellement partie du folklore international.

Le *motif de « duperie » du cheval de Troie* peut être relevé dans certains textes anciens de l'Orient classique. Quant aux récits traditionnels des périples maritimes, ils ont, comme on le sait, souvent recours à quelque substrat légendaire. L'*aventure d'Ulysse et de Polyphème* se décompose en plusieurs éléments de fiction : la figure fantastique du monstre anthropophage, en l'espèce celle du Cyclope ; le stratagème d'Ulysse et l'aveuglement du Cyclope ; le faux nom qui sert à dérouter le poursuivant, etc. Les contes du folklore actuel qui se rapprochent le plus de la donnée de *l'Odyssée*, par l'agencement et la coordination de ces divers épisodes, ont été recueillis au Caucase : ce sont des variantes géorgiennes, ossètes, kabardines. En France, on trouve une variante très frappante de l'histoire du Cyclope dans le Pays basque.

Un certain nombre de thèmes légendaires qui font encore partie du folklore actuel sont connus des Romains : ainsi, la javeline de Romulus prend racine et devient arborescente ; on peut observer que ce motif revêt un autre aspect dans nos légendes de saints : celui du bourdon du personnage sacré ou du bâton planté en terre qui, miraculeusement, se couvre de rameaux et de fleurs.

D'une façon générale, les légendes sur les héros civilisateurs présentent entre elles des similitudes étonnantes : comme on le sait, Moïse fut aussi aban-

donné sur les eaux, mais cette histoire de la Bible n'est pas la première du genre. On raconte, en effet, au XXIVe s. avant notre ère, que pareille aventure arriva à Sargon, le conquérant de la Chaldée. Tous les éléments du récit — l'enfant abandonné sur les eaux, l'arbre magique ou l'animal qui le sustente, le jardinier ou le berger providentiels — font partie de ce fonds commun, mystérieux du folklore international.

Les structures anciennes de la littérature récitée

Les structures les plus anciennes de la littérature récitée ou chantée sont les suivantes : le parallélisme, qui est fondé sur un balancement rythmé du langage et de la pensée (exemples sumériens, assyro-babyloniens, égyptiens, parallélismes de la Bible et du Shi jing [Che King], classique de la poésie chinoise) ; la triade ou la répétition ternaire (mythologies grecque, celtique, indienne, etc.) ; l'engrenage ou la *structure en chaîne* (incantations babyloniennes, etc.). Des procédés rythmiques de répétition, de progression, d'alternance, de récapitulation sont anciens et universellement répandus.

Le récit en prose obéit à ce que l'on a appelé le *rythme large*, qui repose sur la répétition d'épisodes entiers, par opposition au rythme condensé de la versification. La composition peut être *thématique*, c'est-à-dire procéder à partir de thèmes qui s'organisent dans des séquences narratives, ou *sérielle*, avec l'utilisation de *séries énumératives* dont les termes servent de points de repère au narrateur. Il y a là des techniques très générales et que l'on retrouve partout. La répétition a, dans le style oral, une valeur mnémotechnique et esthétique.

La structure de l'opposition entre deux personnages intervient, par exemple, dans un conte de l'Égypte ancienne : *Vérité et mensonge*. Le même récit fait encore partie du folklore actuel. Le parallélisme entre deux personnages dont l'un réussit et l'autre échoue correspond à un *dédoublement d'épisodes* qui se rencontre dans des contes de tous les pays : c'est une structure des récits de la Nouvelle-Calédonie et de nos traditions européennes, comme le prouve le conte de Perrault *les Fées*.

Les structures des contes populaires n'obéissent pas seulement à des jeux mécaniques d'association ou de substitution : l'intervention d'un *facteur historique, dans la formation des séquences narratives*, dont il faut connaître parfois les antécédents de la mythologie et de l'épopée, l'existence indubitable d'un *phénomène de diffusion géographique* des contes sur une aire plus ou moins vaste ou restreinte, enfin le *facteur sociologique* correspondant à des faits observés sur le vif (un rituel de mariage par exemple) doivent faire l'objet de recherches préliminaires.

Les méthodes

Selon les problèmes étudiés, on peut avoir recours à plusieurs méthodes : l'observation directe et la collecte des traditions orales, le classement des variantes, l'analyse morphologique ou stylistique, la comparaison des séquences, des motifs ou des formules, etc. Les méthodes sont donc directes, analytiques, bibliographiques ou comparatives.

Les théories mythologique, ritualiste, indianiste, structuraliste peuvent être applicables tour à tour, suivant la nature des matériaux que l'on possède.

Sur le plan philologique ou littéraire, on peut examiner ces différentes questions :
— le problème de la différenciation des genres récités, de leur formation, de leur évolution, de leur disparition ou de leur survivance ;
— l'étude de la notion d'auteur dans la littérature orale : les improvisateurs, les « transmetteurs-auteurs », les compositeurs-chansonniers ;
— le problème des emprunts ou des échanges d'influences entre la littérature écrite et la tradition orale ;
— le groupement des variantes permettant la reconstitution arbitraire d'un archétype unique, qui serait la version primitive la plus ancienne, ou d'une « forme type », c'est-à-dire celle qui présenterait le plus de cohérence logique ou de valeur esthétique ; à la reconstruction d'une norme artificielle, la version la plus complète ou la plus stable, qui a l'intérêt d'offrir une possibilité de classement des variantes, toutes ramenées à quelques types (des *contes types*) fixés arbitrairement, malgré le caractère mouvant et multiforme de la tradition orale ;
— le problème des sources et l'interprétation des variantes « altérées », qui peuvent témoigner d'un processus vivant aboutissant à des créations nouvelles.

Le folklore et les écrivains

Le conte fait partie de la littérature dès l'Antiquité : les récits merveilleux, facétieux ou moralisants de l'Égypte ancienne sont déjà de véritables nouvelles qui offrent un caractère littéraire. Chez les Grecs et les Latins, des romanciers comme Apollonios de Rhodes, Apulée, Pétrone ont mis en œuvre des mythes, des légendes et des contes. Nombreux sont également les poètes qui ont puisé à ces sources.

La littérature française du Moyen Âge est un domaine particulièrement intéressant pour l'étude du folklore. Il n'est pas nécessaire de rappeler toutes les recherches qui ont été faites sur l'art épique des jongleurs, les thèmes des romans bretons ou des lais de Marie de France, ceux des fabliaux ou du *Roman de Renart*. Les récits du terroir français sont représentés chez les conteurs de la Renaissance. Quant à Rabelais, il nous raconte un récit populaire qui est encore vivant dans le folklore français, celui du « diable dupé dans le partage de la moisson » par un habile paysan, beaucoup plus malin que lui.

Montaigne fait allusion aux « villanelles » et aux chansons de la Gascogne. La mode des contes de fées proprement dits a connu chez nous une période d'apogée au XVIIe s., avec plusieurs écrivains, dont Mme d'Aulnoy (Marie Catherine Le Jumel de Barneville), Marie Jeanne L'Héritier de Villandon, la comtesse de Murat (Henriette Julie de Castelnau) et surtout Charles Perrault, qui publia les *Contes de ma mère l'Oye* en 1697, tandis que La Fontaine perpétue la tradition du conte littéraire et de la fable.

C'est à l'époque romantique et sous l'influence des littératures étrangères que Mme de Staël contribue à faire apprécier, que l'on commence à s'intéresser à la véritable collecte folklorique des ballades populaires, des légendes et des contes. Chateaubriand n'est pas seulement attiré par les mœurs et les coutumes des pays exotiques, celles des Natchez, des Hurons et des Iroquois ; il s'intéresse au passé national, comme le montre l'épisode de Velléda, la druidesse qu'il incorpore dans *les Martyrs*. Mais ce sont les origines bretonnes de l'écrivain lui-même qui lui procurent des sujets d'observation plus vivants. Si l'écrivain se plaît à évoquer les complaintes et les cantiques populaires qu'il a entendu chanter par les marins de sa province d'origine, il consacre ailleurs un passage important de son œuvre à la célèbre romance *Combien j'ai douce souvenance / Du beau pays de mon enfance...*, dont la mélodie vient d'une tout autre région de la France : l'Auvergne.

Les écrivains romantiques auraient aimé reconstituer le Romancero poétique de la France. C'est dans cet esprit qu'en 1842 Théodore Hersart de La Villemarqué (1815-1895) avait publié une adaptation des romans de la Table ronde sous le titre suivant : *Contes populaires des anciens Bretons*. Ces travaux d'érudition philologique eurent une répercussion sur le développement de la littérature. Victor Hugo entreprend de son côté une œuvre de résurrection du passé national. Dans *la Légende des siècles*, il s'inspire des chansons de geste, remises à la mode par Achille Jubinal, et, comme le romantisme affectionne les contrastes, il va d'un extrême à l'autre, en évoquant, d'une part, la silhouette héroïque du chevalier errant *(La terre a vu jadis errer des paladins / Ils flamboyaient ainsi que des éclairs soudains...)* et en s'apitoyant, d'autre part, sur le sort des *pauvres gens*.

Le poète Gérard de Nerval est l'un des promoteurs de l'étude du folklore français. Le peuple est, selon lui, le vrai dépositaire de la tradition nationale. Il est donc urgent de recueillir, pendant qu'il est encore temps, les *gwerz* bretons, les noëls bourguignons ou picards, les rondes gasconnes. Nerval avait rassemblé lui-même des chansons populaires, qu'il avait regroupées à la fin de *Sylvie : les Chansons et les légendes du Valois*.

L'étude des fabricants de paniers de la Grande Brière, encore observés en 1947, peut donner une idée de ce qu'était dans le Valois, en 1842, cette union des gestes du travail artisanal et de l'art de la parole, car les occupations lentes et silencieuses des vanniers étaient sans doute propices à la récitation des contes traditionnels.

C'est dans une tout autre région de la France qu'un autre écrivain romantique puise la matière de ses contes, dont beaucoup viennent, à vrai dire, de ses lectures ou de son imagination, quoique l'origine première de son inspiration puisse être localisée dans le modeste village du Jura qu'il habitait : Charles Nodier reprenait les récits entendus à la veillée, « depuis les lamentables aventures d'une noble châtelaine des environs qui se changeait jadis en loup-garou pour dévorer les enfants des bûcherons jusqu'aux expiègleries du plus mince lutin qui eût jamais grêlé sur le persil... ». Cette influence des

légendes et des traditions fantastiques était contrebalancée chez Nodier par celle des contes moralisants de Marmontel ou d'autres sources encore, provenant des recueils orientaux, comme le montre *le Songe d'or*.

George Sand, la romancière du Berry, partageait les mêmes expériences : « Nous avons assisté, hier à une veillée rustique à la ferme. Le *chanvreur* a conté des histoires jusqu'à deux heures du matin. La servante du curé l'aidait ou le reprenait. » Qu'étaient-ce donc que ces contes du chanvreur ? « C'étaient de lamentables légendes, étranges aventures de feux follets et de lièvres blancs, de sorciers transformés en loups, de sabbats aux carrefours et de chouettes prophétesses au cimetière. »

À l'époque où George Sand écrivait, l'étude du folklore régional était déjà représentée par un remarquable collecteur, Laisnel de Lassalle, dont les travaux sur le Berry avaient exercé une influence sur la romancière.

Cette mode avait atteint d'autres écrivains. Si Prosper Mérimée doit une grande partie de son inspiration à l'Espagne *(Carmen, la Légende de don Juan)*, il emprunte aussi quelques thèmes aux traditions populaires de pays lointains, comme la Lituanie, où il place l'un de ses récits, *Lokis*, qui provient d'un conte du type de « Jean de l'Ours ». Une autre nouvelle, *Federigo*, rappelle la légende du « Bonhomme Misère ». Mais il ne faut pas oublier que Prosper Mérimée fut l'un des premiers à contribuer à l'œuvre de rassemblement du folklore national en publiant des poésies populaires de France. Sa nouvelle *Colomba* n'est pas entièrement une fiction. La vraie Colomba, l'héroïne à laquelle Mérimée consacre une étude, était une poétesse connue pour son talent d'improvisation dans les *lamenti* que l'on récitait aux funérailles.

Parmi les romanciers du XXe s., Balzac est un psychologue impitoyablement perspicace. Mais il est aussi le peintre de tableaux pittoresques. L'histoire régionale n'est pas absente de *la Comédie humaine*, où elle est surtout représentée par les guerres de Vendée dans *les Chouans*. Les coutumes de la Corse ont été décrites par l'auteur de la nouvelle intitulée *la Vendetta*. Il est un domaine du folklore où Balzac était un connaisseur, c'est celui de l'histoire des enseignes parisiennes, qu'il a lui-même étudiées à l'aide d'un dictionnaire où elles étaient rassemblées : il aime à décrire les intérieurs des boutiques vétustes et à découvrir ces vieux pans de mur sur lesquels on aperçoit encore l'image de « la Truie qui file » ou celle du « Singe vert ».

Par ailleurs, la France possède un grand nombre d'écrivains régionalistes : au XIXe s., les plus célèbres d'entre eux avaient été, pour la Bretagne, l'auteur du *Barzaz-Breiz*, pour le Berry, la romancière de Nohant et, pour la Provence, le grand poète Frédéric Mistral, dont l'influence fut primordiale et a abouti à la résurrection de l'ancienne poésie des troubadours, entreprise par les écrivains provençaux et languedociens se rattachant au mouvement du *félibrige*. Mais, au XXe s., plusieurs régions de la France ont leurs romanciers et leurs promoteurs : la Brière avec Alphonse de Brédenbec de Châteaubriant (1877-1951), le Périgord avec Eugène Le Roy (1836-1907), l'Auvergne avec Henri Pourrat (1887-1959), la Normandie avec Jean Mallard de La Varende (1887-1959), la Provence avec Jean Giono ; il serait facile d'augmenter cette liste.

Le folklore n'a pas seulement une valeur régionale ; il est également international. Nombreux sont les cas où l'on doit avoir recours à lui quand on étudie le domaine des littératures étrangères. Dans certains pays, c'est le trésor inépuisable de la tradition qui procure aux poètes et aux prosateurs leurs sources d'inspiration les plus marquantes. Ainsi, le monde surnaturel de la féerie est tout entier présent dans l'œuvre poétique de Shakespeare, où l'on voit paraître sans cesse les êtres fantastiques du folklore en même temps qu'il est permis d'y découvrir, parmi tant d'allusions à des croyances ou à des légendes, la mise en scène de plusieurs trames romanesques qui rappellent les sujets de nos contes populaires. Dans les pays slaves, ce sont les musiciens et les auteurs d'opéra qui font les emprunts les plus considérables au folklore et aux traditions de l'ancienne poésie héroïque. D'ailleurs, le poète Pouchkine donne une idée de ces légendes nationales où s'exprime toute la senteur du terroir de la vieille Russie ; le romancier Gogol nous fait pénétrer dans l'atmosphère des veillées paysannes de l'Ukraine et dans la vie des cosaques. Les créatures surnaturelles des légendes scandinaves participent aux drames d'Ibsen comme à la musique du Norvégien Grieg, et, plus récemment, *le Monde des Trolls* a été représenté par la romancière suédoise Selma Lagerlöf. Il ne faut pas oublier que l'un des plus grands écrivains du Danemark est le conteur Hans Christian Andersen.

L'étude du folklore rejoint celle de la littérature comparée. Le type de Don Juan est transmis par des ballades populaires du Romancero espagnol et aussi par des récits traditionnels sur le thème du *Mort invité*. On sait que l'histoire de *Faust*, magicien ou docteur, a connu une diffusion européenne, et le fait qu'on la trouve dans des livrets de colportage populaires n'est pas sans importance, car il s'agit, antérieurement à Goethe, d'un personnage de légende. *La Divine Comédie* de Dante, qui est l'œuvre personnelle du poète, se rattache cependant, par son thème essentiel, à un substrat légendaire relatif aux voyages dans l'au-delà. Quelques images épisodiques, comme la vision de Caïn, l'homme chargé d'un fagot d'épines que l'on aperçoit dans la lune, pourraient bien provenir d'une source folklorique, car cette interprétation des taches de la lune fait partie de la tradition populaire et se rencontre ailleurs. Quant aux idées centrales ésotériques du poème, elles seraient partiellement influencées, d'après de récents travaux d'érudition, par des sources livresques orientales (le livre de l'*Échelle de Mahomet*). Les problèmes concernant les emprunts faits à la tradition ou à l'écrit peuvent mieux être délimités grâce au folklore.

Enfin, l'observation des conteurs et des chanteurs permet d'essayer de comprendre les conditions dans lesquelles se sont développés certains genres littéraires qui furent, à leur début, transmis par la parole : les recherches contemporaines relatives à l'épopée (la diction homérique, l'art épique des jongleurs, etc.) sont parfois tributaires de l'étude du folklore.

A. de F.

▶ *Conte / Épopée / Littérature / Nouvelle.*

fonction publique

Ensemble des agents assurant le fonctionnement des services publics.

Dans toute collectivité humaine organisée, les dirigeants sont assistés d'agents chargés de veiller à l'exécution de leurs décisions et d'administrer la justice. Ces agents occupent une place à part dans la nation, tant du fait des devoirs qui leur incombent que des privilèges qui leur sont reconnus. Trois régimes différents peuvent leur être appliqués : le système des offices et charges héréditaires, le système du recrutement arbitraire par des dirigeants qui en changent à leur gré et le système du statut. Ce dernier est actuellement le plus généralement en vigueur.

Il implique le plus souvent la notion de carrière, l'agent consacrant la totalité de sa vie professionnelle au service de la collectivité publique qui l'emploie.

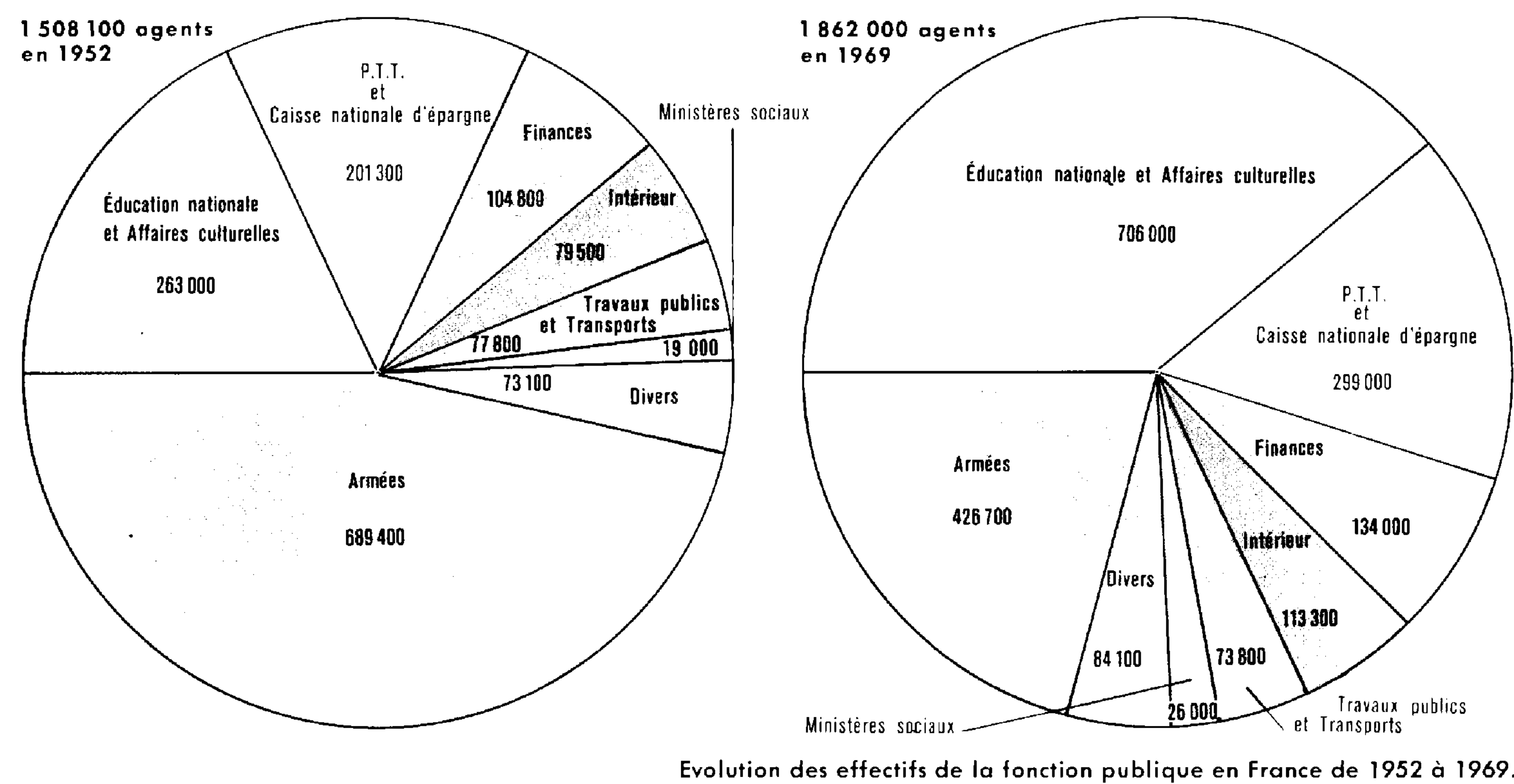
En République fédérale allemande, le *Berufsbeamtentum* (fonction publique professionnelle) est resté très marqué par l'empreinte reçue en Prusse aux XVIIe et XVIIIe s. À l'irrévocabilité, au strict esprit d'obéissance hiérarchique et à l'apolitisme avait succédé, sous la république de Weimar, un système de garanties disciplinaires et statutaires et de liberté d'opinion. Le IIIe Reich n'eut pas de peine à introduire l'obligation de fidélité au régime. Le statut actuel (loi fondamentale de la République et lois spéciales de 1953 et de 1955) impose encore au fonctionnaire fédéral une notion de fidélité qui lui interdit toute participation à un mouvement dont l'objet serait dirigé contre l' « ordre fondamental ».

Aux États-Unis, le *spoils system* (« système des dépouilles », par lequel chaque changement de président ou de gouverneur entraînait un renouvellement complet des équipes administratives) a été abandonné au cours du XXe s. au profit d'un régime statutaire, un assez grand nombre d'agents locaux ou fédéraux (notamment dans la police et la magistrature) étant recrutés cependant par voie d'élections. Il est fréquent, par ailleurs, qu'une haute fonction administrative soit, pour un temps, confiée à un cadre ou à un administrateur d'affaire privée.

Le service civil britannique

Compte non tenu des titulaires de postes politiques ou judiciaires, des enseignants et des agents des administrations locales, la Grande-Bretagne comptait en 1968 environ 1 775 000 agents permanents rémunérés par des fonds publics. L'objectif de la politique gouvernementale est de donner un statut unique à l'ensemble des fonctionnaires civils, la diversité actuelle étant la conséquence de révolution des fonctions des pouvoirs publics au XXe s.

À l'origine, les agents des administrations centrales étaient choisis par les principaux collaborateurs des ministres et secrétaires d'État, et ils perdaient leur emploi en même temps que ces derniers. Cependant, à partir du XVIe s., se dessine dans l'Administration une certaine permanence. Une série de réformes interviennent au cours du XIXe s., visant successivement à la recherche de l'honnêteté, de l'efficacité, puis de l'unité de la fonction publique. Le



Evolution des effectifs de la fonction publique en France de 1952 à 1969.

nombre des catégories de fonctionnaires s'accroît sensiblement en même temps que se développent les fonctions de l'Administration. Par ailleurs, une certaine spécialisation se produit.

On distingue encore 47 « classes » générales de la fonction publique, dont les membres sont répartis dans l'ensemble de l'Administration, et, par ailleurs, plus de 1 400 « classes » dont les membres ne travaillent que dans un seul département ministériel et qui représentent 27 p. 100 du civil service. La quasi-totalité de ces « classes » ont leur propre structure hiérarchique et leur propre échelle de traitements ; en principe, des cloisons étanches séparent ces diverses catégories de fonctionnaires, dont le recrutement est généralement fonction de la formation scolaire ou professionnelle. Chaque « classe » a des fonctions déterminées ; tout ce qui touche à la conception de la politique, à la coordination et à l'amélioration du mécanisme gouvernemental, à l'administration générale et au contrôle des départements ministériels est réservé aux membres de l'*administrative class* aidés par les membres de l'*executive class* ; les tâches techniques sont confiées à des « classes » de spécialistes. Quand des administrateurs et des spécialistes sont engagés dans une activité commune, l'Administration utilise en général un système complexe de hiérarchies parallèles ou conjointes, qui permet à l'administrateur de n'être subordonné qu'à un administrateur de rang supérieur et au spécialiste de ne rendre compte qu'à un autre spécialiste.

• L'**administrative class** (2 700 agents en 1968) est recrutée, à raison de 60 p. 100 de ses effectifs, à la sortie des universités (80 p. 100 venaient d'Oxford et de Cambridge au cours des années 1948-1965) ; les autres agents proviennent de l'executive class ; les postes les plus élevés paraissent être encore confiés le plus généralement aux fonctionnaires recrutés directement dans les universités, parmi lesquels environ deux tiers de littéraires et un tiers d'historiens, malgré une tendance récente au recrutement de scientifiques (3 p. 100 des agents nouvellement recrutés) et d'économistes.

Les travaillistes, après leur retour au pouvoir en 1964, avaient confié divers postes de conseillers politiques à des personnes non fonctionnaires, portant ainsi atteinte au monopole des membres de l'administrative class et rappelant l'ancien « système des dépouilles » (spoils system).

• L'**executive class** (83 300 agents en 1968 contre 63 900 en 1950) est recrutée parmi les jeunes gens justifiant d'une bonne culture secondaire. Ses membres constituent les cadres de l'Administration.

• La **clerical class** (191 200 agents en 1968 contre 89 200 en 1950) fournit des commis, des secrétaires, des dactylos, les agents des services d'entretien, etc.

• Les **autres « classes » générales** (environ 69 000 agents en 1968) sont essentiellement recrutées parmi les scientifiques et certains spécialistes. Les personnels scientifiques sont, eux-mêmes, divisés en trois classes (*scientific officer class, experimental officer class* et *scientific assistant class*), correspondant aux trois grandes « classes » d'administrateurs ; il existe également une *economist class* (créée en 1965), une *legal class*, une *medical class*, une *accountant class*, etc.

Les agents des « classes » générales ou interministérielles et les agents du *Diplomatic Service* sont nommés par la *Civil Service Commission*, dont les membres sont désignés par le gouvernement afin de veiller à ce que le recrutement des fonctionnaires soit fait uniquement en fonction du mérite et non pas des recommandations. Les administrations recrutent directement les spécialistes, mais la titularisation de ceux-ci est subordonnée à l'avis de la Civil Service Commission. Généralement, les candidats subissent les épreuves d'un concours ; suivant les catégories et les administrations, il s'agit d'un concours comportant quelques épreuves écrites de culture générale ou d'un concours essentiellement oral, fondé sur des textes et une conversation avec le jury. En liaison avec la transformation en cours du système d'enseignement britannique, les réformateurs voudraient mettre fin à ce système dit « de méritocratie », qui, selon eux, ferait encore une part trop belle aux enfants des familles fortunées qui ont reçu un enseignement classique. Il faut enfin noter que le nombre des agents recrutés par contrat à durée limitée et des auxiliaires temporaires est croissant depuis la Seconde Guerre mondiale.

Les agents permanents peuvent obtenir une retraite à partir de l'âge de soixante ans s'ils justifient d'une ancienneté suffisante ; ceux d'entre eux qui abandonnent l'Administration avant cet âge perdent — sauf exception — leurs droits à la retraite.

Depuis la Seconde Guerre mondiale, l'Administration se fait un devoir de faciliter à ses membres l'amélioration de leur formation professionnelle et de leur niveau général *(training)*.

La fonction publique en U. R. S. S.

Pour une population active de 80 millions, on estimait en 1968 le nombre des fonctionnaires civils soviétiques à 8 millions environ (dont un tiers de comptables) et le nombre des fonctionnaires militaires à 2 millions.

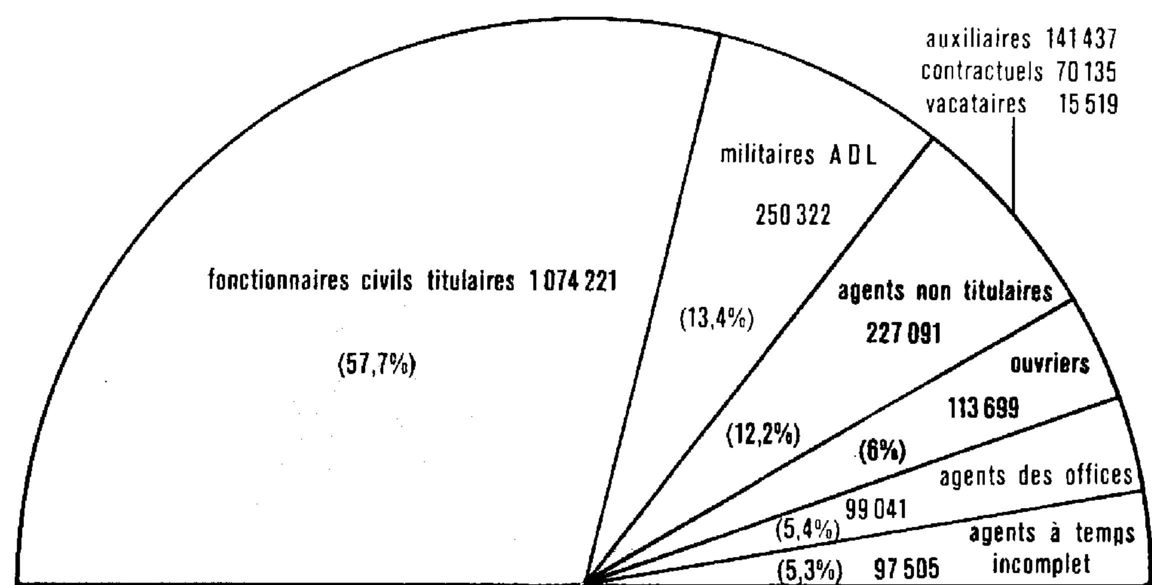
Sont considérés comme fonctionnaires ceux des agents de l'État qui occupent — à titre temporaire ou permanent — des fonctions d'autorité ou de responsabilité dans une administration fédérale ou locale, ceux qui, dans ces mêmes administrations, justifient des connaissances techniques particulières nécessaires au fonctionnement du service, c'est-à-dire pratiquement tous les employés — à l'exception du personnel subalterne (gardiens, chauffeurs, travailleurs des services d'entretien et des secrétariats) —, ainsi que le personnel dirigeant (directeurs, cadres administratifs et techniciens, comptables des services publics industriels et commerciaux) et les membres des forces armées et des services de police.

Aucun statut général de la fonction publique n'a été élaboré, mais les militaires, d'une part, et les magistrats, d'autre part, bénéficient cependant de statuts légaux. Le statut des autres catégories de fonctionnaires résulte de règles figurant généralement dans des textes nombreux et non codifiés.

La plupart des fonctionnaires sont nommés au choix : certains (professeurs d'enseignement supérieur, chercheurs ou artistes) le sont par cooptation, d'autres par élection. L'avancement est au choix. L'autorité investie du pouvoir de nomination détient également le pouvoir disciplinaire

répartition, entre les diverses catégories de la fonction publique, des fonctionnaires enfants d'ouvriers et d'employés

profession du père	*hommes*			*femmes*		
	cat. A.	*cat. B.*	*cat. C.*	*cat. A.*	*cat. B.*	*cat. C.*
marins et pêcheurs	1	0,8	5,5	—	1,7	1,4
manœuvres	5,2	5,5	5,2	—	3,5	4,4
ouvriers qualifiés	53	48	5,8	49,7	48,1	48,6
ouvriers spécialisés	24,1	27	48,2	24,5	27,8	31,6
contremaîtres	15,7	10,3	2,9	22,5	14,4	10,3
mineurs	1	8,4	32,4	3,3	4,5	3,7
	100	100	100	100	100	100
employés de bureau	13	9,5	6	6	9,5	6,9
employés de commerce	87	90,5	94	94	90,5	93,1
	100	100	100	100	100	100



Les agents de l'Etat en France en mars 1967.

(révocation comprise) sous réserve, pour les fonctionnaires d'autorité, de l'usage d'un recours gracieux et, pour les seuls spécialistes, d'un recours juridictionnel.

La responsabilité du fonctionnaire peut être sanctionnée sur le plan disciplinaire (le chef hiérarchique dispose de sanctions diverses allant de l'avertissement à la révocation), sur le plan civil (le juge peut infliger une condamnation en dommages et intérêts au fonctionnaire qui a commis une faute personnelle, une faute de service ou un acte illégal) et sur le plan pénal (corruption, faux, usage de faux, détournement, abus ou excès de pouvoir et incurie, notamment lorsque l'acte incriminé a causé un dommage substantiel aux intérêts de l'État ou aux droits et libertés des citoyens).

Les fonctionnaires sont, en principe, choisis suivant des critères techniques (une partie d'entre eux ne sont pas membres du parti communiste) et bénéficient d'un régime social plus avantageux que les autres travailleurs (sécurité sociale, congés payés, accessoires du traitement, larges facilités pour la continuation ou la reprise des études sur le plan des réductions d'horaires de travail, des vacances supplémentaires, des livres gratuits, des cours bloqués et décentralisés, etc.).

La fonction publique en France

En 1969, l'État, les collectivités* territoriales, les établissements publics et les organismes parapublics occupaient environ 16 p. 100 de la population active du pays. Depuis 1914, le nombre des agents de l'État augmente en moyenne d'environ 2 p. 100 par an. Le personnel civil de l'État, qui représentait 2,4 p. 100 de la population active en 1914, en représente 7,6 p. 100 en 1967 : il ne s'agit pas, à proprement parler, d'un phénomène d'expansion du secteur tertiaire, mais d'une conséquence du développement du rôle des pouvoirs publics dans la vie économique, constaté en fait dans tous les pays industriels.

Le statut général de la fonction publique

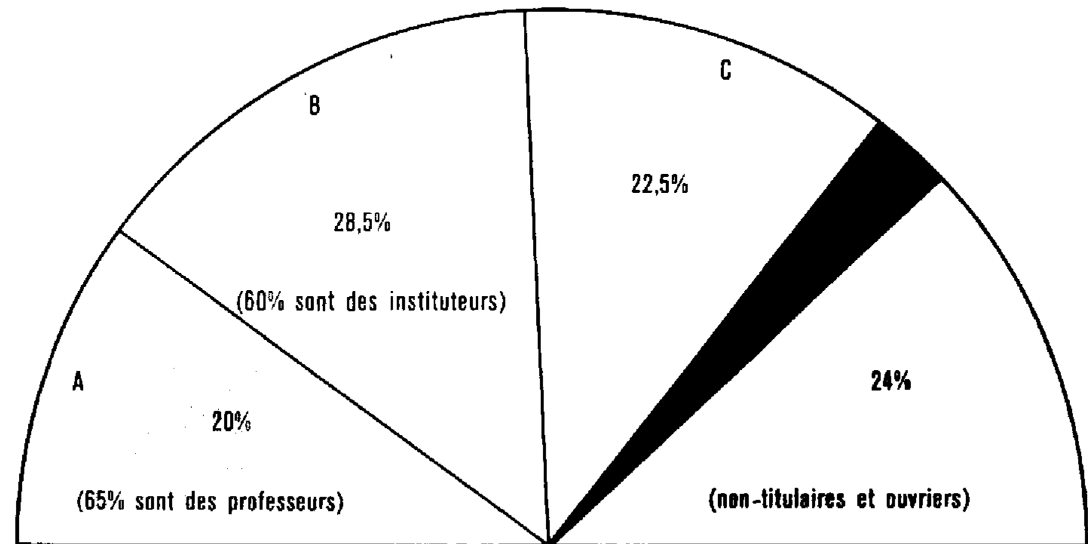
Le statut général de la fonction publique (ordonnance du 4 février 1959, modifiée ultérieurement) s'applique aux personnes qui, nommées dans un emploi permanent, ont été titularisées dans un grade de la hiérarchie des administrations centrales de l'État, des services extérieurs en dépendant ou des établissements publics de l'État. Les personnels des assemblées parlementaires, les magistrats de l'ordre judiciaire, les personnels militaires ainsi que les personnels des administrations, des services ou des établissements publics qui présentent un caractère industriel ou commercial sont régis par des statuts spéciaux.

Le statut de 1959 modifie celui qui avait été élaboré en 1946, après qu'eut été abrogé le premier statut de la fonction publique, établi en 1941 par le gouvernement de Vichy. Il implique des garanties et des devoirs pour ses bénéficiaires. Il reconnaît le droit syndical aux fonctionnaires (les syndicats* de fonctionnaires sont représentés aux comités techniques paritaires chargés d'examiner les projets d'organisation des services), auxquels le préambule de la Constitution de 1946 a, par ailleurs, reconnu le droit de grève « dans le cadre des lois qui le réglementent » (la loi interdit toute grève aux agents des forces de l'ordre, police, C. R. S. et personnel pénitentiaire, ainsi qu'aux magistrats ; les autres fonctionnaires peuvent toujours faire l'objet d'une réquisition si la nécessité du service l'exige ; un préavis de cinq jours doit précéder toute grève). Le fonctionnaire est protégé contre les outrages, injures et diffamations lancés contre lui à l'occasion de l'exercice de ses fonctions ; il bénéficie de garanties disciplinaires étendues lorsqu'il est accusé d'avoir commis une faute (il reçoit communication de son dossier et peut présenter sa défense devant une commission administrative paritaire, dont l'avis est obligatoire dès que la sanction encourue est d'une gravité supérieure au blâme).

En fait comme en droit, le fonctionnaire bénéficie d'une véritable garantie de l'emploi*. En contrepartie, il est tenu au secret professionnel, à l'obéissance envers ses supérieurs et doit exécuter fidèlement les ordres qui lui sont donnés, quelles que soient ses opinions politiques personnelles ; hors du service, il est tenu à une certaine dignité de sa vie privée et doit s'abstenir non seulement de tout acte pouvant porter préjudice à l'Administration, mais également de toute attaque publique et violente contre ses supérieurs et le gouvernement, ce dernier principe étant pratiquement appliqué d'une façon très libérale lorsque le fonctionnaire milite activement dans une organisation politique, notamment lorsqu'il est candidat à une fonction élective.

Des statuts particuliers viennent compléter le statut général pour le personnel de chaque corps ou de certains services. On peut ainsi expliquer que les agents des collectivités territoriales et des entreprises publiques sont régis par un statut particulier à chaque entreprise ou collectivité. Il faut remarquer cependant que les statuts des personnels des collectivités locales doivent être élaborés en tenant compte d'un statut général qui fut établi en 1952.

La répartition des agents de l'Etat en France, en 1968, entre les diverses catégories (35 p. 100 sont des femmes, contre 10 p. 100 à la fin du XIXe s.).



La formation et le recrutement des fonctionnaires

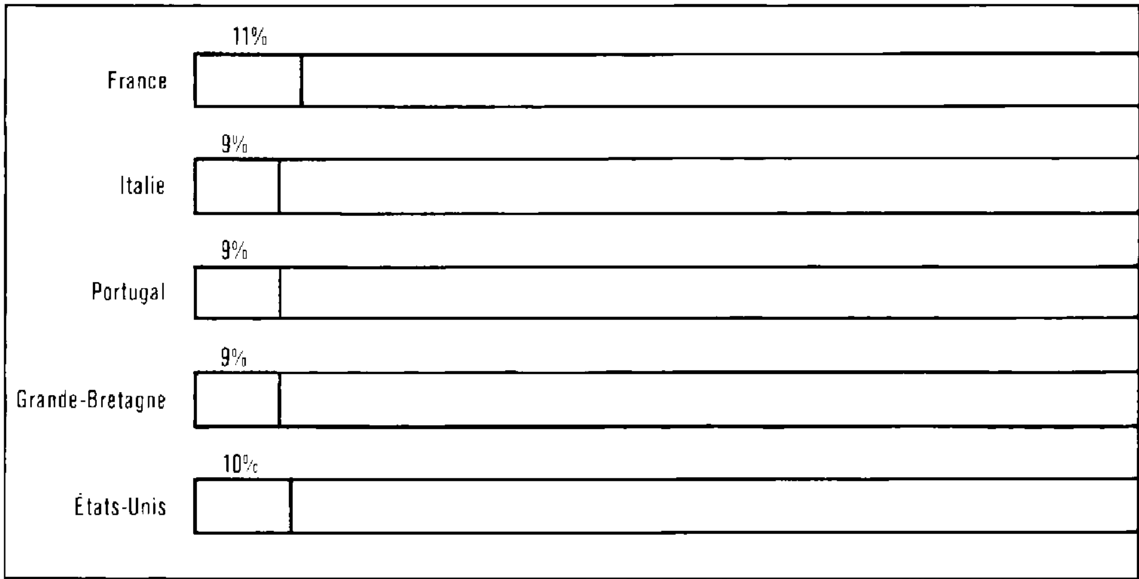
Deux principes sont à la base du système de recrutement :

1° *Le principe de l'égalité d'accès.* Il interdit d'écarter un candidat de la fonction publique en raison de son sexe (le juge administratif a toutefois admis que certaines fonctions ne pouvaient, en raison de leur nature, être exercées par des femmes), de son origine sociale et de ses opinions politiques, religieuses ou philosophiques.

2° *Le principe du recrutement par voie de concours sur épreuves.* Les candidats admis sont, de plus, soumis à un stage pratique avant leur titularisation ; certains concours (notamment lors de la création d'un corps ou d'un service spécialisé nouveaux) ont lieu sur titres. Cependant, certaines nominations ont lieu uniquement au choix : préfets et emplois supérieurs des administrations centrales, personnels temporaires (vacataires et auxiliaires, personnels contractuels, auxquels il est fait d'ailleurs appel d'une façon croissante).

Les emplois publics sont classés en quatre catégories (A, B, C et D), correspondant à des niveaux culturels différents, attestés par la présentation de tel ou tel diplôme. Pour les catégories A, B et C, un double concours est généralement prévu, l'un étant ouvert aux candidats justifiant de certaines études, l'autre aux fonctionnaires justifiant d'une certaine durée de services publics ; c'est ainsi qu'un fonctionnaire recruté dans l'emploi le moins élevé de la hiérarchie peut accéder, par son mérite propre, aux emplois les plus élevés (40 p. 100 seulement des agents de la catégorie A sont titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur et 23,6 p. 100 sont du niveau du baccalauréat).

Les fonctionnaires supérieurs ont généralement reçu une formation particulière au sein d'une grande école (Polytechnique, Mines, Ponts et Chaussées, etc.) ou de l'E. N. A. (École nationale d'administration), créée en 1945 et réorganisée en 1971 (inspection des Finances, Conseil d'État, Cour des comptes, corps préfectoral, corps diplomatique, juges aux tribunaux administratifs, administrateurs civils, etc.), ou encore à l'École nationale de la magistrature, créée en 1970 en remplacement du Centre national d'études judiciaires (magistrats de l'ordre judiciaire). La majorité des instituteurs et une partie des professeurs reçoivent leur formation dans les écoles normales. Il existe également une École



La fonction publique dans la population active (Etat et collectivités territoriales).

nationale supérieure des postes et télécommunications, des écoles nationales des impôts, des douanes, des services du Trésor et de la santé publique, une École nationale supérieure de police, une École nationale supérieure des bibliothécaires, etc.

L'origine sociale des fonctionnaires

Des statistiques de « probabilité conditionnelle d'entrée dans la fonction publique » ont été établies en fonction de la profession des parents. Dans le groupe social des cadres supérieurs et des professions libérales, la probabilité d'entrée des enfants dans la fonction publique tombe (pour la catégorie A) de 57 p. 100 pour les enfants de fonctionnaires à 9 p. 100 pour les enfants de non-fonctionnaires.

La carrière du fonctionnaire

Le fonctionnaire titularisé fait carrière dans l'Administration, sauf démission volontaire (qui doit être acceptée par l'autorité même qui a procédé à la nomination) ou révocation pour faute grave. Il peut, sur sa demande, être placé en position de détachement ou de disponibilité.

Cette carrière s'effectue dans le corps auquel appartient l'agent suivant des étapes prédéterminées, comportant des avancements de grade, essentiellement prononcés au choix, et des avancements d'échelon, essentiellement prononcés à l'ancienneté. Une échelle générale des traitements a été établie (indices nets de 100 à 650 et indices-lettres correspondant à une hiérarchie des rémunérations réelles de 1 pour le bas de l'échelle à 10,8 pour les plus hauts fonctionnaires ; cependant, pour 97 p. 100 des fonctionnaires civils, la hiérarchie des rémunérations s'étale seulement de 1 à 4,2, et pour 87 p. 100 de 1 à 2,75). Chaque corps se situe sur l'échelle par un minimum et un maximum, entre lesquels sont fixés les indices de grades et d'échelons.

Les concours internes permettent aux agents qui s'y préparent sérieusement d'être promus dans un corps mieux situé dans l'échelle hiérarchique. Dans certains cas, une telle promotion peut être accordée au choix dans la limite du nombre de postes affectés à de telles promotions ; ainsi, des attachés d'administration peuvent accéder à une fonction d'administrateur civil et des agents des administrations centrales peuvent être nommés au Conseil d'État ou à la Cour des comptes.

La rémunération réelle des fonctionnaires présente un aspect complexe. Elle comporte toujours :

— un *traitement budgétaire de base*, correspondant à l'indice de l'agent et sur lequel celui-ci cotise pour la retraite et pour la Sécurité sociale ;

— une *indemnité de résidence*, proportionnelle au traitement de base, sous réserve d'un abattement de zone (six zones de résidence subsistent ; il y a 6 p. 100 de différence entre les traitements de Paris et de la zone de province la plus défavorisée, alors que, pour le secteur privé, une différence de 30 à 40 p. 100 subsiste malgré la suppression des zones en 1968).

Depuis 1968, la tendance est d'intégrer progressivement le montant de l'indemnité de résidence dans le traitement ;

— un *supplément familial*, qui s'ajoute aux prestations familiales du droit commun.

Peuvent s'y ajouter dans certains cas des indemnités particulières (prime de rendement et heures supplémentaires), des indemnités de fonction (magistrats), des indemnités de risques et sujétions (police, douane), des indemnités spécifiques afférentes à certaines tâches précises.

Il y a égalité des salaires masculins et féminins.

Aucun agent titulaire ne peut être mis à la retraite avant d'avoir atteint l'âge limite, qui varie de 65 à 68 ans, sauf motif disciplinaire ou incapacité physique. Certains agents peuvent, cependant, demander leur mise à la retraite avant d'avoir atteint l'âge limite ; pour les militaires, cet âge varie avec le grade ; pour les agents des services actifs (instituteurs, douaniers, etc.), il est fixé à 55 ans ; pour d'autres fonctionnaires, il est de 60 ans. En fait, en 1964 et 1965, l'âge moyen de départ à la retraite s'est situé entre 58 et 59 ans pour les agents civils, 20 p. 100 des agents sédentaires et moins de 20 p. 100 des agents actifs retraités ayant atteint la limite d'âge.

R. M.

▸ *Administration / Bureaucratie / État / Services publics.*

R. Grégoire, *la Fonction publique* (A. Colin, 1954). / G. Thuillier, *Témoins de l'administration, de Saint-Just à Marx* (Berger-Levrault, 1968). / M. Long et L. Blanc, *l'Économie de la fonction publique* (P. U. F., 1969). / V. Silvera, *la Fonction publique et ses problèmes actuels* (Éd. de l'actualité juridique, 1969). / L. Blanc, *la Fonction publique* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1971). / F. Gazier, *la Fonction publique dans le monde* (Cujas, 1972).

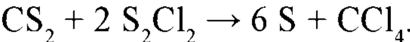
fonctions quadrivalentes

Fonctions organiques méthaniques et toujours composites. X étant un radical hétéroatomique univalent, Y un radical hétéroatomique bivalent, elles sont de quatre types : CX_4, $X_2C{=}Y$, $Y{=}C{=}Y$, $X{-}C{\equiv}N$.

Les incompatibilités entre les divers radicaux sont moins générales que dans le cas des fonctions bi- ou trivalentes composites ; c'est ainsi que l'urée $O{=}C(NH_2)_2$ et le chlorure de carbamyle $Cl{-}CO{-}NH_2$ sont isolables, alors qu'on ne connaît ni $CH_2(NH_2)_2$ ni $Cl{-}CH_2{-}NH_2$. Il en résulte que ces fonctions quadrivalentes sont nombreuses ; seules sont étudiées ici les plus importantes.

Tétrahalogénures de carbone : CF_4, CCl_4, CBr_4 et CI_4

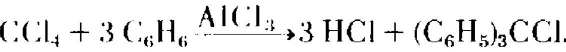
Tous sont connus. CCl_4 (tétrachlorométhane ou tétrachlorure de carbone) est le plus important ; il se prépare par chloration poussée du méthane, mais aussi par la réaction



$$CS_2 + 2\ S_2Cl_2 \rightarrow 6\ S + CCl_4.$$

Le tétrachlorure de carbone est un liquide de densité 1,75, bouillant à 76 °C. C'est un solvant lourd, autrefois utilisé à l'extraction des corps gras.

Chimiquement peu actif, il subit cependant la réaction de Friedel et Crafts :



$$CCl_4 + 3\ C_6H_6 \xrightarrow{AlCl_3} 3\ HCl + (C_6H_5)_3CCl.$$

L'hydrolyse, difficile, conduit à $CO_2 + 4\ HCl$; l'éthylate de sodium conduit péniblement à l'éther orthocarbonique $C(OEt)_4$.

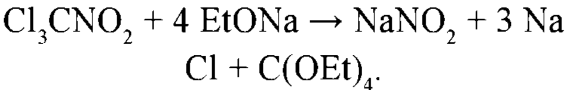
L'anhydride sulfurique le transforme en phosgène :



$$CCl_4 + SO_3 \rightarrow SO_2Cl_2 + COCl_2.$$

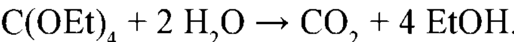
Éther orthocarbonique $C(OEt)_4$

Plus facilement qu'à partir du tétrachlorure de carbone, il se prépare par action de l'éthylate de sodium sur la chloropicrine :



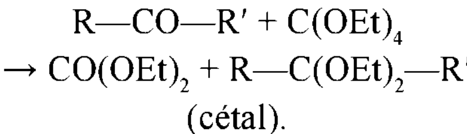
$$Cl_3CNO_2 + 4\ EtONa \rightarrow NaNO_2 + 3\ NaCl + C(OEt)_4.$$

C'est un liquide peu volatil. Il s'hydrolyse facilement :



$$C(OEt)_4 + 2\ H_2O \rightarrow CO_2 + 4\ EtOH.$$

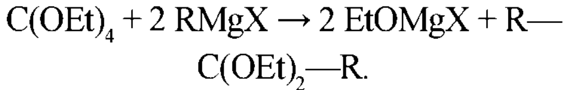
Il acétalyse les aldéhydes et même les cétones :



$$R{-}CO{-}R' + C(OEt)_4 \rightarrow CO(OEt)_2 + R{-}C(OEt)_2{-}R'$$

(cétal).

Il réagit deux fois sur les organomagnésiens, engendrant les cétals symétriques :



$$C(OEt)_4 + 2\ RMgX \rightarrow 2\ EtOMgX + R{-}C(OEt)_2{-}R.$$

Chloropicrine Cl_3CNO_2

Obtenue autrefois par action de l'acide hypochloreux sur l'acide picrique (d'où son nom), elle résulte maintenant de la chloration poussée du nitrométhane.

C'est un liquide très toxique, mais instable ; elle se décompose dès 100 °C :



$$Cl_3CNO_2 \rightarrow NOCl + OCCl_2.$$

On l'emploie à la destruction des insectes et des animaux nuisibles.

Phosgène ou chlorure de carbonyle $COCl_2$

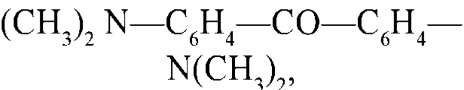
En dehors de deux origines signalées plus haut, il se prépare plus facilement par addition du chlore à l'oxyde de carbone en présence de lumière ou de charbon activé.

C'est un gaz (Eb 8 °C) extrêmement toxique ; ce fut le plus redoutable des gaz de combat utilisés pendant la Première Guerre mondiale. Mais c'est aussi un agent de synthèse précieux.

Il agit en deux phases sur les alcools primaires, conduisant au chloroformiate ClCOOR, puis au carbonate $OC(OR)_2$.

Avec les amines primaires, il forme d'abord un chlorure de carbamyle ClCONH—R, qui évolue, selon les conditions, vers l'urée $OC(NHR)_2$ ou vers le dérivé isocyanique R—N=C=O.

Avec le benzène, il engendre successivement, en présence de $AlCl_3$, le chlorure de benzoyle et la benzophénone. Cette réaction se fait facilement avec les arylamines N-bisubstituées ; la diméthylaniline conduit ainsi à la cétone de Michler



$$(CH_3)_2\,N—C_6H_4—CO—C_6H_4—N(CH_3)_2,$$

réactif des organomagnésiens et base de colorants.

Dérivés carbamiques

L'acide carbamique $HOCONH_2$ n'a pu être isolé, mais son sel d'ammonium NH_2COO^-, NH_4^+ résulte de l'union du gaz carbonique et de l'ammoniac.

Le chlorure de carbamyle NH_2COCl prend naissance dans l'action de HCl sec sur le cyanate de potassium :



$$2\ HCl + KNCO \rightarrow KCl + ClCO—NH_2.$$

Il engendre des urées avec les aminés non tertiaires et des uréthannes NH_2—COOR avec les alcools.

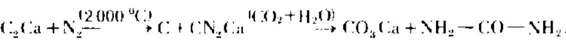
Urée

L'urée NH_2—CO—NH_2 est présente dans l'urine, dont on l'a longtemps extraite. Elle se prépare de nos jours par trois synthèses industrielles :

a) action de l'ammoniac sur le phosgène (cf. *supra*) ;

b) déshydratation du carbamate d'ammonium ;

c) hydrolyse de la cyanamide calcique :



$$C_2Ca + N_2 \xrightarrow{(2\,000\ °C)} C + CN_2Ca \xrightarrow{(CO_2 + H_2O)} CO_3Ca + NH_2—CO—NH_2.$$

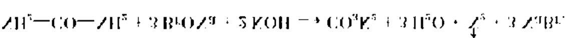
C'est un solide fondant à 132 °C, très soluble dans l'eau, insoluble dans les hydrocarbures.

Elle est thermiquement peu stable et se décompose par chauffage avec élimination de NH_3, d'abord en biuret NH_2—CO—NH—CO—NH_2, puis en acide cyanurique, enfin en acide isocyanique ; réciproquement, l'isomérisation de l'isocyanate d'ammonium NH_4^+, $NCO^- \rightarrow NH_2$—CO—NH_2 est la première synthèse organique (Wöhler, 1828).

L'urée possède un caractère amphotère : les acides forts conduisent à des sels (NH_2—CO—NH_3^+, Cl^-), et le sodium se substitue à l'un des hydrogènes.

Le chlore conduit à la chlorurée NH_2—CO—NHCl, source d'acide hypochloreux potentiel.

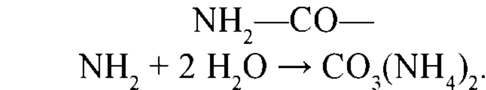
L'urée est détruite par l'acide nitreux et par l'hypobromite de sodium :



$$NH_2—CO—NH_2 + 3\ BrONa + 2\ KOH \rightarrow CO_3K_2 + 3\ H_2O + N_2\uparrow + 3\ NaBr$$

Cette réaction est utilisée au dosage de l'urée.

Celle-ci est hydrolysée en carbonate d'ammonium :



$$NH_2—CO—NH_2 + 2\ H_2O \rightarrow CO_3(NH_4)_2.$$

Catalysée par l'ion H^+, par l'ion OH^-, cette hydrolyse se fait en milieu neutre par *Micrococcus ureæ* (fermentation de l'urine).

L'urée peut être alcoylée ou acylée ; il en résulte un très grand nombre de dérivés appelés *uréines* et *uréides*. Parmi eux, des composés cycliques ont une grande importance biologique (bases puriques) ou pharmacodynamique (barbituriques).

Mais l'urée est avant tout la matière première des uréoplastes, résines tridimensionnelles résultant de ses condensations avec les aldéhydes.

Cyanamide $NH_2—C\equiv N \rightleftarrows NH=C=NH$

La cyanamide se forme dans la déshydratation de l'urée par P_2O_5, mais, industriellement, par hydrolyse de la cyanamide calcique (cf. *supra*).

C'est un solide déliquescent, assez basique.

La cyanamide calcique est un engrais.

La cyanamide, par perte d'ammoniac, se cyclise en mélamine, matière première d'aminoplastes (Formica).

Guanidine $NH=C(NH_3)_2$

La guanidine se forme dans l'addition d'ammoniac à la cyanamide, mais, industriellement, par hydrolyse du dimère de la cyanamide. C'est un solide déliquescent, très basique, base de produits pharmaceutiques.

Dérivés isocyaniques R—N=C=O

L'acide HN=C=O prend naissance dans la pyrolyse de l'acide cyanurique, produit de condensation de l'urée ; il se polymérise facilement ; ses dérivés R—N=C=O résultent de l'action d'un éther halohydrique sur un cyanate métallique ou de celle d'une aminé primaire sur le phosgène (cf. *supra*).

L'acide et ses dérivés sont les réactifs de la fonction alcool (ou phénol) : les dérivés conduisent à des uréthannes, par exemple Φ—NH—COOR, et l'acide à des allophanates NH_2—CO—NH—COOR, composés bien cristallisés et fondant nettement.

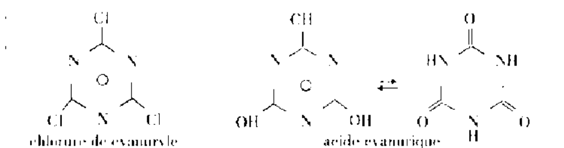
L'action d'un éther halohydrique sur un thiocyanate conduit à un rhodanate R—S—C≡N, mais celui-ci s'isomérise par chauffage en dérivé isothiocyanique, ou sénévol R—N=C=S, comparable aux dérivés isocyaniques.

L'allyl-sénévol CH_2=CH—CH_2—N=C=S, liquide révulsif, est l'essence de moutarde ; il est préparé synthétiquement en vue de la médecine vétérinaire.

Chlorure de cyanogène Cl—C≡N

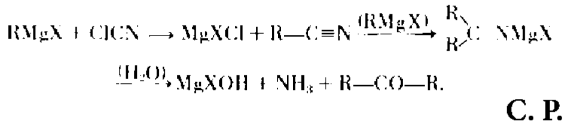
Préparé par action du chlore sur le cyanure de potassium, c'est un liquide très volatil, toxique et lacrymogène.

Il se polymérise facilement en chlorure de cyanuryle, hydrolysable en acide cyanurique :



chlorure de cyanuryle — acide cyanurique

Il engendre avec le benzène le benzonitrile ; avec les organomagnésiens, il conduit à des nitriles, puis à des cétones :



$$RMgX + ClCN \rightarrow MgXCl + R—C\equiv N \xrightarrow{(RMgX)} \begin{matrix}R\\R\end{matrix}\!\!>C=NMgX \xrightarrow{(H_2O)} MgXOH + NH_3 + R—CO—R.$$

C. P.

fonction réelle d'une ou plusieurs variables réelles

Application d'une partie de R ou de R^n dans R.

Fonction d'une variable réelle

C'est l'application d'une partie de R dans R.

Exemples. L'application $x \overset{f}{\mapsto} y = \sqrt{x-1}$ définit une application de l'ensemble des réels supérieurs ou égaux à 1 dans l'ensemble des réels positifs ou nuls. (La notation est celle des applications.)

• L'application $x \overset{g}{\mapsto} y = \sqrt{x^2+1}$ définit une application de l'ensemble des réels dans l'ensemble des réels supérieurs ou égaux à 1.

• L'application $x \overset{h}{\mapsto} y = x^3 - 1$ définit une application de l'ensemble des réels dans l'ensemble des réels. Pour chaque fonction il est essentiel, comme dans les exemples précédents, de définir *toutes* les valeurs de la variable — notée ici x — pour lesquelles l'application considérée permet le calcul de la valeur y de la fonction. L'ensemble de ces valeurs de x est le *domaine de définition* de la fonction. Ainsi : pour f, $D = \{x, x \in \mathbb{R}, x \geqslant 1\}$; pour g, D = R ; pour h, D = R. Dans chacun des trois cas, on a pu alors déterminer l'ensemble des valeurs prises par y. On dira par exemple de la fonction g qu'elle est *définie* sur R et *à valeurs* dans l'ensemble des réels supérieurs ou égaux à 1.

Limite d'une fonction. Fonction continue

Intuitivement, on dira qu'une variable x tend vers la valeur a si x prend des valeurs de plus en plus voisines de a. Si a appartient au domaine de définition D d'une fonction f, on dira que $f(x)$ tend vers la limite l si $f(x)$ prend des valeurs voisines de l quand x tend vers a en restant sur D. De façon plus précise, on dit que $f(x)$ tend vers l quand x tend vers a sur D si, pour toute quantité positive ϵ, arbitrairement petite, on peut trouver une quantité α (dépendant de ϵ, de f et de a) telle que $|x-a| < \alpha$ entraîne $|f(x) - l| < \epsilon$; on écrit $f(x) \to l$ quand $x \to a$, si $\forall \epsilon > 0$, $\exists \alpha > 0$ tel que

$$|x-a| < \alpha \Rightarrow |f(x) - l| < \epsilon.$$

Exemple. $x \overset{f}{\mapsto} y = \frac{x-1}{x^3-1}$; le domaine de définition est D = R − {1} ; pour $x \neq 1$, $y = \frac{1}{x^2+x+1}$. Soit g la fonction définie par $x \overset{g}{\mapsto} z = \frac{1}{x^2+x+1}$ pour $x \neq 1$, mais aussi voisin de 1 que l'on veut, $f = g$; quand $x \to 1$, $x \neq 1$, $z = g(x) \to \frac{1}{3}$; par suite, $y = f(x) \to \frac{1}{3}$. Ainsi, $x \to 1 \Rightarrow y \to \frac{1}{3}$. Il est essentiel de remarquer que x ne prend pas la valeur 1, ce qui permet de conclure que $f(x) \to \frac{1}{3}$. En général, quand on écrit $x \to a$, même si on ne le précise pas, on entend $x \neq a$, à moins qu'il ne s'agisse d'une fonction continue.

• *Fonction continue en un point.* La fonction $x \overset{f}{\mapsto} y = f(x)$ est continue au point a de son domaine D si, quand $x \to a$, $f(x) \to l = f(a)$.

Exemple. La fonction $x \overset{f}{\mapsto} y = \frac{x-1}{x^3-1}$, pour $x \neq 1$ et $1 \overset{f}{\mapsto} \frac{1}{3}$, est continue au point $x = 1$. Elle est d'ailleurs continue en tout point de R, puisque, pour $x \neq 1$, $y = z = \frac{1}{x^2+x+1}$. On dit que f est *continue sur* R.

• *Propriétés des fonctions continues sur un segment.* Un *intervalle fermé* $[a, b]$, ou *segment*, est l'ensemble des nombres réels x tels que $a \leqslant x \leqslant b$.

1° Si f est continue sur $[a, b]$, pour tout $\epsilon > 0$ il existe un $\eta > 0$ tel que $|f(x) - f(x')| < \epsilon$ dès que $|x - x'| < \eta$. On dit que f est *uniformément continue* sur $[a, b]$. La continuité est uniforme en ce sens que η ne dépend que de ϵ et non du couple (x, x').

2° Une fonction f continue sur $[a, b]$ est *bornée* sur $[a, b]$: il existe au moins un couple de nombres (m_1, M_1) tels que, pour tout x, $m_1 < f(x) < M_1$. Les nombres tels que m_1 et M_1 sont respectivement des *minorants* et des *majorants* de $f(x)$ sur $[a, b]$. Parmi les minorants il y en a un, m, plus grand que tous les autres, et parmi les majorants il y en a un, M, plus petit que tous les autres ; m et M sont respectivement la *borne inférieure* et la *borne supérieure* de $f(x)$ sur $[a, b]$.

3° Si f est continue sur $[a, b]$, elle y atteint ses bornes m et M.

4° Si f est continue sur $[a, b]$, elle prend toute valeur comprise entre $f(a)$ et $f(b)$ et toute valeur comprise entre m et M. On peut démontrer le premier de ces théorèmes comme conséquence du théorème de Borel-Lebesgue (propriétés de R). L'hypothèse de fermeture de l'intervalle $[a, b]$ est essentielle. Ainsi, la fonction $x \mapsto \frac{1}{x}$ est définie et continue pour tout x de l'intervalle semi-ouvert]0, 1], mais n'est pas uniformément continue ni bornée dans cet intervalle]0, 1].

Fonction dérivable.
La fonction f est dite *dérivable* au point x_0 de son domaine D si l'expression

$$u = \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$$

tend vers une limite finie l quand x tend vers x_0 de façon quelconque sur D. On note $f'(x_0) = \lim_{x \to x_0} u$. Le nombre $f'(x_0)$ est le nombre dérivé de la fonction f au point x_0 ou simplement la *dérivée* de f en x_0.

Exemple.

$x \overset{f}{\mapsto} y = f(x) = x^3 - 2x + 1.$

D = R ; soit $x_0 \in$ R ;

$f(x) - f(x_0) = x^3 - 2x + 1 - (x_0^3 - 2x_0 + 1) = x^3 - x_0^3 - 2(x - x_0);$

$u = x_0^2 + xx_0 + x_0^2 - 2;$ quand $x \to x_0$, $u \to 3x_0^2 - 2$, qui est la dérivée de f au point x_0, et cela quel que soit x_0.

La fonction $x \overset{f}{\mapsto} x^3 - 2x + 1$ est dérivable en tout point de R, et l'on définit sa *fonction dérivée* par $x \overset{f'}{\mapsto} 3x^2 - 2$.

Fonction dérivée f ' d'une fonction f. Si f est définie et dérivable en tout point d'un domaine D, sa fonction dérivée f' associe à tout x de D le nombre dérivé $f'(x)$ de $f(x)$. La dérivation, quand elle est possible, permet donc de définir de nouvelles fonctions.

Dérivation. Une fonction dérivable est continue. La réciproque est fausse, car il existe des fonctions continues en un point et non dérivables en ce point. Si $u(x)$ et $v(x)$ sont deux fonctions définies et dérivables sur un domaine D, on a les règles suivantes de dérivation :

$$(u+v)'_x = u'_x + v'_x;$$
$$(u\,v)'_x = u'_x v + v'_x u;$$
$$\left(\frac{u}{v}\right)'_x = \frac{u'_x v - v'_x u}{v^2},\ v(x) \neq 0 \text{ sur D}.$$

Si $x \overset{f}{\mapsto} y = u[v(x)]$, $x \overset{f'}{\mapsto} y'_x = u'_v \cdot v'_x$ (théorème de dérivation des fonctions composées). Si x $u(x) = y$ est continue monotone sur $[a, b]$, on peut définir une *fonction inverse*, $y \mapsto x = u^{-1}(y)$, dont la dérivée est

$$(u^{-1})'_y = \frac{1}{u'_x},\quad \text{si } u'(x) \neq 0.$$

Exemples.

• $x \overset{f}{\mapsto} y = x^m$; $x \overset{f'}{\mapsto} y' = m\,x^{m-1}$,

par application itérée de la deuxième règle.

• $x \overset{f}{\mapsto} y = e^x \Longleftrightarrow x = \text{Log}\,y$ (e = base des logarithmes népériens)

$$y \overset{f^{-1}}{\mapsto} x = \text{Log}\,y \Longrightarrow x'_y = \frac{1}{y} = \frac{1}{e^x};$$

d'où $x \overset{f'}{\mapsto} y' = e^x$ (application de la dernière règle).

Formule de Taylor. Si f admet des dérivées continues jusqu'à l'ordre n sur $[a, b]$ et une dérivée d'ordre $n+1$ dans

$$f(b) = f(a) + (b-a)f'(a) + \frac{(b-a)^2}{2!}f''(a) + \ldots + \frac{(b-a)^n}{n!}f^{(n)}(a) + \frac{(b-a)^{n+1}}{(n+1)!}f^{(n+1)}(c), \text{ avec } a < c < b.$$

Cette formule permet des *développements limités* ou des *développements en série entière* au voisinage d'une valeur a, sous certaines réserves. Par exemple,

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \ldots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \ldots, \text{ pour tout } x.$$

Appliquée au premier ordre, la formule de Taylor prend la forme de *formule des accroissements finis* :

$$f(b) - f(a) = (b-a)\,f'(c), \text{ avec } a < c < b\,;$$

elle est applicable à une fonction seulement continue sur $[a, b]$ et dérivable sur $]a, b[$.

Application de la dérivée au sens de variation d'une fonction. Ce sens de variation est donné par le signe de la dérivée : si une fonction f définie sur $[a, b]$ y a une dérivée de signe constant, sauf en des points isolés où la dérivée peut être nulle, elle est croissante si la dérivée est positive et décroissante si la dérivée est négative.

L'étude complète d'une fonction f consiste à déterminer :

— le domaine de définition D ;

— les limites de la fonction aux bornes de D ;

— la dérivée f' et son signe, ce qui partage D en intervalles partiels où f est monotone (constamment croissante ou constamment décroissante) ;

— une représentation graphique, qui exige en général l'étude de branches infinies, de tangentes aux points d'arrêt et de points d'inflexion.

Fonction de plusieurs variables réelles

C'est l'application d'une partie de R^n dans R. Les cas les plus fréquents sont $n = 2$ et $n = 3$.

Exemples. • $(x, y) \overset{f}{\mapsto} z = \frac{xy+1}{x^2+y^2}$ est une application de R^2 − (0, 0) dans R.

• $(x, y, z) \overset{g}{\mapsto} u = \sqrt{x^2+y^2+z^2-4}$ est une application de la partie de R^3 non intérieure à la sphère de centre 0 et de rayon 2 dans R^+ (ensemble des réels positifs).

Pour $n \geqslant 2$, une fonction de plusieurs variables peut être assimilée à une *fonction de point* $u = f(M)$, les variables, au nombre de n, étant considérées comme les coordonnées du point M. Pour $n = 2$, $z = f(x, y) = f(M)$ définit une *surface* de l'espace R^3 dont l'équation est précisément $z = f(x, y)$; cela permet une interprétation géométrique de certains résultats concernant la fonction f, notamment sur les *dérivées partielles*.

Limite. Continuité. La fonction de point $u = f(M)$ est continue au point M_0 de son domaine D si, quand M tend vers M_0, sur D, $f(M)$ tend vers $f(M_0)$. Une fonction continue de plusieurs

variables est continue séparément par rapport à chaque variable. Mais il n'est pas suffisant qu'une fonction soit continue par rapport à chaque variable pour être continue par rapport à l'ensemble des variables.

Dérivée partielle. C'est la dérivée par rapport à une des variables, les autres variables étant considérées comme constantes. Par exemple, pour $u = f(x, y, z)$, on définit, quand cela est possible, trois dérivées partielles notées f'_x ou $\frac{\partial f}{\partial x}$, f'_y ou $\frac{\partial f}{\partial y}$, f'_z ou $\frac{\partial f}{\partial z}$.

On définit aussi, si possible, des dérivées partielles d'ordre supérieur (secondes, troisièmes, etc.) :

$$f''_{x^2} = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2},\ f''_{xy} = \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y},\ \text{etc.}$$

Si f''_{xy} et f''_{yx} sont définies et continues, on a d'ailleurs $f''_{xy} = f''_{yx}$. On peut considérer les dérivées partielles f'_x, f'_y et f'_z comme les composantes, en axes orthonormés, du *vecteur normal* à la surface d'équation $f(x, y, z) = 0$ au point (x, y, z).

Dérivée d'une fonction composée. Si $f(u, v, w)$ est une fonction composée de x et de y par l'intermédiaire de u (x, y) et de v (x, y), on a sous certaines hypothèses :

$$\frac{\partial f}{\partial x} = f'_u \frac{\partial u}{\partial x} + f'_v \frac{\partial v}{\partial x} + f'_w \frac{\partial w}{\partial x};$$

$$\frac{\partial f}{\partial y} = f'_u \frac{\partial u}{\partial y} + f'_v \frac{\partial v}{\partial y} + f'_w \frac{\partial w}{\partial y}.$$

E. S.

▶ *Application / Calcul numérique / Différentielle / Espace / Intégrale / R / Suite / Topologie.*

📖 **A. Hocquenghem et P. Jaffard, *Mathématiques*, t. I (Masson, 1962 ; 3e éd., 1967). / G. Casanova, *Mathématiques spéciales*, t. II : *Algèbre et analyse* (Berlin, 1964). / J. Lelong-Ferrand et J.-M. Arnaudiès, *Cours de mathématiques*, t. II, *Analyse* (Dunod, 1972).**

Quelques grands noms de la théorie des fonctions

Lazarus Fuchs, *mathématicien allemand (Moschin, Prusse, 1833 - Berlin 1902). Disciple de Karl Weierstrass (1815-1897), professeur à Heidelberg, puis, à partir de 1884, à Berlin, où il succéda à son maître, il s'est surtout intéressé aux équations différentielles linéaires. Ses recherches ont influencé les travaux d'Henri Poincaré (1854-1912), qui a donné le nom de groupe fuchsien à un groupe de transformation du plan et celui de fonctions fuchsiennes à des fonctions de la variable complexe invariantes pour ce groupe.*

Édouard Goursat, *mathématicien français (Lanzac 1858 - Paris 1936). Élève de l'École normale supérieure en 1876, agrégé préparateur en 1879, Goursat soutient en 1881 une thèse sur l'équation différentielle, admettant pour intégrale la fonction hypergéométrique. Professeur à l'université de Toulouse de 1882 à 1885, puis maître de conférences à l'École normale, il succède en 1897 à Émile Picard à la Sorbonne, où il enseigne le calcul différentiel et intégral, puis l'analyse supérieure. Ses travaux d'analyse portent surtout sur les équations aux dérivées partielles du second ordre, dont il formule une classification. Son* Cours d'analyse mathématique, *remarquable par sa clarté et sa vaste documentation, a eu une influence heureuse sur plusieurs générations de mathématiciens. (Acad. des sc., 1919.)*

Émile Picard, *mathématicien français (Paris 1856 -* id. *1941). Élève de l'École normale supérieure, où il a pour maîtres Gaston Darboux (1842-1917), Charles Briot (1817-1882) et Claude Bouquet (1819-1885), il est, à vingt et un ans, agrégé et docteur. Après quelques travaux remarquables de géométrie, il se tourne vers l'analyse. Il établit en 1879 un théorème resté célèbre :* Au voisinage d'un point singulier essentiel isolé, toute fonction analytique de la variable complexe prend une infinité de fois toute valeur, sauf au plus deux. *Il professe à la faculté des sciences de Toulouse, puis à Paris à partir de 1881. Il se livre à des recherches sur les fonctions uniformes de deux variables complexes et fait connaître ses fonctions hyperfuchsiennes et hyperabéliennes (1883-84). Il découvre un groupe de transformations des points de l'espace que Félix Klein (1849-1925) appellera « groupe de Picard ». Ses travaux sur les équations différentielles se fondent sur la théorie des groupes, qu'Évariste Galois (1811-1832) avait créée pour l'étude des équations algébriques. (Acad. des sc., 1889.)*

Michel Rolle, *mathématicien français (Ambert 1652 - Paris 1719). Il fut un algébriste très opposé aux nouveaux calculs de G. W. Leibniz, que défendait avec brio son collègue de l'Académie des sciences, Guillaume de L'Hospital (1661-1704). Sa méthode des cascades, utilisée pour la séparation des racines des équations algébriques, n'a qu'un rapport assez lointain avec le théorème qui porte aujourd'hui son nom :* Si une fonction est définie et continue sur un segment, si ses valeurs aux bornes sont égales, et si elle est dérivable à l'intérieur du segment, sa dérivée s'annule au moins une fois à l'intérieur du segment. *(Acad. des sc., 1685.)*

J. I.

fonctionnalisme [en anthropologie sociale]

École ethnologique d'origine britannique (principalement représentée par A. R. Radcliffe-Brown et B. Malinowski) qui met l'accent sur la notion de dynamisme de la culture (civilisation), et sur l'interdépendance des parties qui la constituent.

Pour le fonctionnalisme, la culture n'est pas un simple assemblage des traits mélangés, mais un ensemble d'éléments complexes qui constituent des mécanismes interdépendants les uns des autres. Par exemple, le « complexe agriculture », qui s'exprime par les outils et les techniques des semailles, des labours, des récoltes, peut modifier les habitudes alimentaires, le système de l'exploitation agricole et le système de transmission héréditaire, la pratique du commerce et les concepts de richesse ; inversement, il peut être modifié par ces habitudes, ces systèmes, ces pratiques, etc. De même, la position sociale, c'est-à-dire les rapports entre les classes, peut entretenir des rapports de cause à effet dans les deux sens avec le type d'activité agricole et son type de production. Les institutions sociales sont aussi en connexion avec le reste, par exemple le mariage : les biens fonciers peuvent être transmis comme dot, comme prix de l'épouse, ou bien la valeur nuptiale d'une femme peut être estimée en fonction de son activité réelle dans les champs. Ainsi, tout pattern de culture se reflète dans un autre pattern ; deux cultures qui intègrent différemment des traits analogues sont, en réalité, complètement différentes. L'école fonctionnaliste a ouvert une voie aux nouvelles perspectives ethnologiques, notamment structuralistes.

D. C.

▶ *Anthropologie / Culture / Malinowski (B.) / Radcliffe Brown (A. R.).*

fonctionnalisme [en sociologie]

Hypothèse ou théorie empruntée à l'anthropologie par la sociologie et dont la vocation est d'expliquer les divers éléments de la réalité sociale par le rôle et la fonction qu'ils jouent dans une société conçue comme un système cohérent.

Le fonctionnalisme en sociologie a pris naissance aux États-Unis. Il emprunte, du reste, une part de son vocabulaire au culturalisme : il s'agit des notions de normes, de modèles, d'institutions et de statuts par exemple. Cependant, l'organisation des divers éléments s'opère selon une rationalité différente, parce que l'interrogation du fonctionnalisme est différente. Le culturalisme essaie, en effet, de rendre compte des différences de conduite entre des individus qui, appartenant à des cultures différentes, se réfèrent dans leurs comportements à des systèmes de normes différents. Dans le fonctionnalisme, l'accent est mis sur la grande diversité de conduites des individus qui appartiennent à la même culture, ce qui renvoie à la diversité des statuts sociaux observables au sein d'une même société. La socialisation n'est plus l'intériorisation des modèles, mais devient un mécanisme de sélection des individus en vue de pourvoir différentiellement aux positions que définissent la structure sociale et en particulier la structure professionnelle. Les motivations, qui ne sont plus alors fondées sur l'intériorisation des valeurs de la culture concernée, reposent, pour les fonctionnalistes, sur une théorie de l'anticipation : les individus sont guidés dans leur conduite par un réseau d'anticipations réciproques qui interdit des écarts trop grands, risquant de remettre en cause le système social.

L'analyse fonctionnelle ou fonctionnaliste consiste ainsi à expliquer les conduites particulières des membres d'une même société comme le résultat d'un équilibre entre les divers systèmes normatifs.

La démarche fonctionnaliste opère à deux niveaux. Le sociologue construit d'abord des sous-systèmes à partir de la convergence d'une multiplicité de rôles qui constituent un ensemble de positions sociales harmonisées les unes par rapport aux autres. Il situe ensuite chacun de ces sous-systèmes dans cet ensemble que constitue la société globale. T. Parsons écrit dans *Social System* : « Le sous-système est défini comme complexe d'intégration de rôles institutionnalisés qui présente une signification structurale stratégique pour le système social en question. » Chaque rôle se compose avec d'autres rôles pour constituer un sous-système

(ou une institution). Chaque institution compense « fonctionnellement » les insuffisances des autres sous-systèmes, et par là se réalise l'équilibre de l'ensemble. L'idée d'un système composé d'éléments interdépendants qui sont eux-mêmes des systèmes et où le système total s'équilibre lui-même de façon dynamique constitue l'essentiel d'une réflexion fonctionnaliste qui renvoie à des présupposés organiques.

Le fonctionnalisme apparaît donc comme une théorie statique de la vie en société. Aussi certains de ses tenants ont-ils tenté de « dynamiser » leur approche de la réalité sociale pour rendre compte des changements qui l'affectent. Les transformations historiques sont alors conçues comme les transformations d'un sous-système, qui, de proche en proche, se transmettraient à d'autres sous-systèmes. Chaque transformation au sein d'un sous-système entraîne une modification de sa fonction qui doit alors être remplie ailleurs. Le mouvement est donc bien introduit au sein du système, mais, au total, l'équilibre de la société globale est maintenu tel quel.

J.-M. G.

R. K. Merton, *Social Theory and Social Structure* (Glencoe, Illinois, 1949 ; 2e éd., 1957 ; trad. fr. *Éléments de théorie et de méthode sociologiques*, Plon, 1953 ; 2e éd., 1965). / A. R. Radcliffe-Brown, *Structure and Function in Primitive Society* (Londres, 1952 ; trad. fr. *Structure et fonction dans la société primitive*, Éd. de Minuit, 1969). / S. M. Lipset et N. J. Smelser, *Sociology, the Progress of a Decade* (Englewood Cliffs, New Jersey, 1961). / T. Parsons (sous la dir. de), *Theories of Society* (Glencoe, Illinois, 1965). / W. Goldschmidt, *Comparative Functionalism, an Essay in Anthropological Theory* (Berkeley, 1966).

fondations

Partie inférieure d'un ouvrage ou d'un bâtiment, généralement enterrée plus ou moins profondément et destinée à leur servir de base et d'assise stable.

Pour remplir cet office, les fondations doivent répondre à trois conditions essentielles :

- reposer sur un terrain non susceptible de tassements sous la charge de l'ouvrage à édifier ;
- être à l'abri de glissements du terrain d'assise ;
- être préservé contre tous affouillements éventuels sous l'action des eaux.

Pour satisfaire cet ensemble de conditions, il est indispensable de rechercher, à la profondeur voulue, un terrain de fondation de portance suffisante et assurée à toute époque de l'année. Selon la disposition des lieux et des caractéristiques des différentes couches du sol, les travaux de fondations à entreprendre seront soit des travaux de fondations superficielles, soit des travaux de fondations profondes. Mais, quel que soit le type de fondations à exécuter, aucun travail de réalisation ne doit être entrepris sans une reconnaissance préalable du sol, matérialisée généralement par des sondages.

Reconnaissance du sol

Le prix de revient des sondages semble toujours onéreux, parce que ce travail n'est pas apparent quand l'ouvrage est exécuté, mais il n'y a guère d'exemples où il atteigne 1 p. 100 du prix de la construction et il n'est pas rare que son montant soit inférieur à 3 p. 1 000 du prix de revient total du bâtiment.

La reconnaissance du sol, qui s'opère par sondages, consiste dans la recherche d'une couche de terrain suffisamment solide pour se maintenir stable sous la construction. En même temps on détermine la nature et les caractéristiques des terrains traversés pour atteindre cette couche et l'on situe les nappes aquifères rencontrées. Les sondages donnent lieu à des prélèvements d'échantillons des terrains traversés, ou « carottes », qui sont essayés et analysés en laboratoire. Ces échantillons sont ensuite paraffinés et classés avec indication de la date de prélèvement, de leur nature ainsi que de la profondeur et de l'épaisseur de la couche dont ils sont issus.

En général, on effectue les sondages jusqu'à une profondeur triple de la plus grande dimension de la semelle de fondation et jamais à moins de 6 m. Si l'on doit fonder sur pieux, les sondages descendent à deux fois la dimension maximale de la semelle de fondation, à partir de la pointe des pieux. Les trous de sondages sont distants en moyenne de 30 m (de 10 à 50 m selon l'homogénéité du terrain).

Si l'édification des bâtiments est prévue dans une zone connue, où la configuration géologique et la constitution minéralogique sont déjà repérées pour avoir été maintes fois étudiées, la reconnaissance du sol de fondation peut ne pas exiger de sondages proprement dits, mais être réalisée au moyen d'appareils classiques tels que le *pénétromètre à cône* ou le *pressiomètre*.

Les sondages peu profonds (jusqu'à 10 m) peuvent être exécutés soit par tranchées en gradins, soit par puits blindés.

En terrains très aquifères, au lieu de sondages forés, on peut, dans certains cas, utiliser un petit caisson à air comprimé.

Types de fondations

Les données recueillies par les sondages déterminent le type de fondations : fondations superficielles ou fondations profondes ; pour chacun de ces types, la fondation peut être soit continue, soit discontinue. Mais, quels que soient les types de fondations, celles-ci doivent être établies en tenant compte des caractéristiques mécaniques du sol, qui, hormis le cas du rocher compact ou fragmenté, a une structure granuleuse. Les terrains granuleux sont, avant tout, caractérisés par leur angle de frottement interne et par leur cohésion, qui se mesurent par des méthodes de cisaillement en laboratoire. Dans un même terrain, la résistance croît avec la charge supportée, c'est-à-dire avec la profondeur. Avant tout, le terrain de fondation doit être pratiquement incompressible, c'est-à-dire ne pas lasser sensiblement : en général, des tassements sous la charge prévue, de l'ordre du centimètre, ne sont pas dangereux s'ils se répartissent à peu près uniformément ; si le sol de fondation est voisin de la surface, il ne doit pas « chasser » sous la charge. Sur chantier, on se contente généralement île mesurer la résistance à la compression d'un terrain par des méthodes parfois rustiques, comme la mesure de l'enfoncement d'un pied de table sous des charges croissantes. Une méthode plus perfectionnée consiste dans l'emploi d'un vérin qui agit soit sur la paroi latérale de la fouille, soit sur le fond de fouille. La mesure de l'enfoncement se fait après une attente de deux heures. On note la charge nécessaire pour réaliser un enfoncement de 1 cm, d'où l'on peut déduire la contrainte en bars, obtenue en divisant la charge par la superficie de la surface qui poinçonne le sol.

Pour les bâtiments importants et selon la situation des lieux, il ne suffit pas de savoir que le terrain de fondation résistera au tassement sous la charge de l'édifice. Il faut aussi qu'il n'y ait pas glissement sur le terrain de fondation. Les efforts horizontaux agissant sur la fondation doivent être équilibrés par le frottement de la fondation sur son assise de base, augmenté d'une constante correspondant à la cohésion du terrain.

Outre le non-tassement et le non-glissement, le terrain de fondation ne doit pas être affouillable s'il se trouve en butte à l'action d'un courant d'eau.

Fondations superficielles

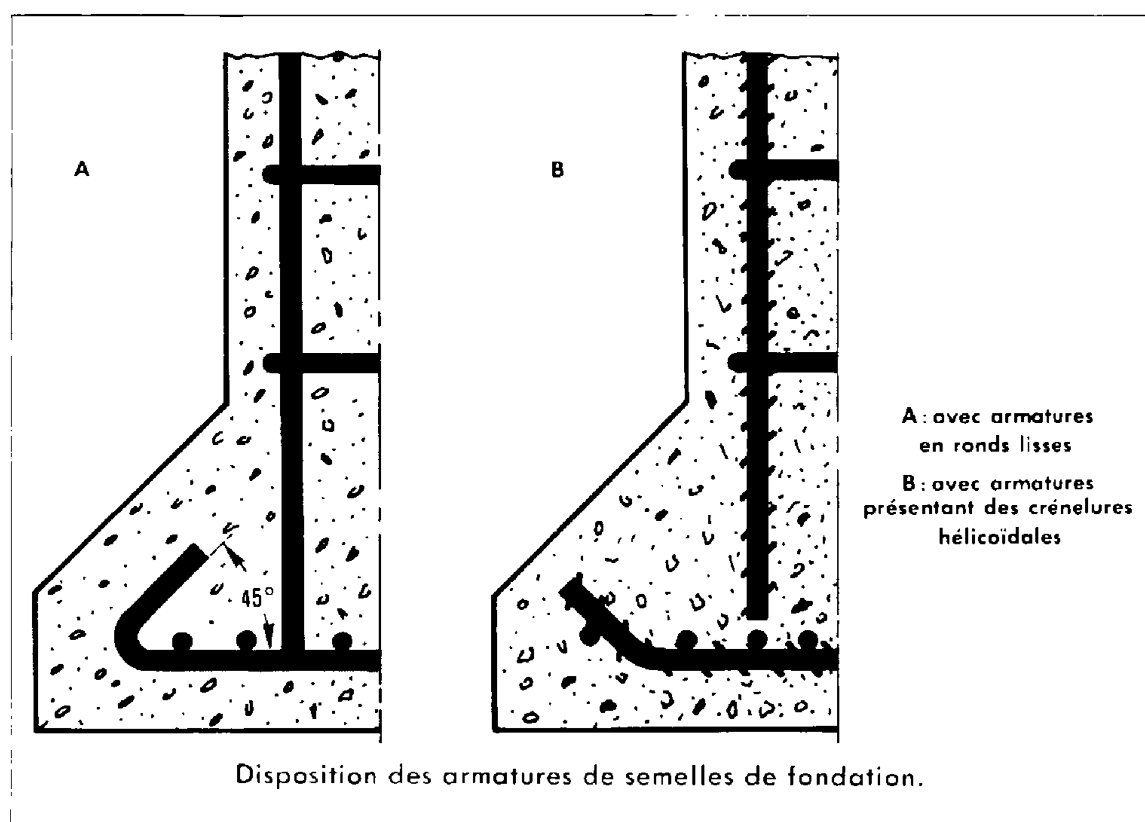
Par fondations superficielles, on entend non seulement celles qui sont au voisinage immédiat à la surface du sol naturel, mais aussi celles qui sont à faible profondeur, accessibles par les moyens ordinaires de terrassement (en général 10 m au plus).

- *Travaux de préparation.* Les fondations superficielles sont le plus souvent de la catégorie continue. Si, exceptionnellement, la surface est constituée par du rocher, il suffit de mettre celui-ci à vif et d'y encastrer la fondation. Sinon, il faut d'abord décaper pour éliminer la terre végétale, puis approfondir en tranchée afin d'éviter les affouillements par ruissellement des eaux de pluie. Si le sol de fondation a une portance jugée un peu faible, on fonde sur radier général en béton armé pour obtenir une répartition uniforme et éviter des tassements locaux, générateurs de fissures à 45° dans les murs de l'édifice.

D'une manière générale, dans le cas de fondations superficielles en l'absence de nappe aquifère, on exécute des fouilles soit ouvertes, soit blindées, selon la nature du sol et la profondeur. Dans le cas où il faut traverser une nappe aquifère, il faut blinder la fouille en palplanches métalliques fichées dans le substratum imperméable, et il convient d'épuiser les venues d'eau. En terrain perméable (sable et graviers), on peut abaisser la nappe qui baigne le terrain par un rabattement de nappe.

On évite de blinder la fouille par palplanches en la noyant dans une boue d'argile thixotropique, de densité 1,7, qui s'oppose à tout éboulement et pénètre, en le gélifiant, dans le terrain du pourtour. On peut encore congeler le sol environnant la fouille par circulation de saumure, à – 20 °C, de chlorure de calcium au moyen de tubes congélateurs. Enfin, il est possible de pratiquer dans les parois de la fouille des injections gélifiantes de silicate de sodium ou de ciment fin.

- *Travaux d'exécution.* Dans le cas des ouvrages de fondation en béton ou en béton armé, il est souvent indiqué de placer en fond de fouille un béton de propreté de 4 cm d'épaisseur. Pour le béton de fondation proprement dit, on utilise un ciment pouzzolano-métallurgique n° 1 ou n° 2, surtout en



Disposition des armatures de semelles de fondation.

milieu fortement agressif (ou, à défaut, un ciment de laitier au clinker). Le dosage du béton de propreté est en général de 150 kg de ciment par mètre cube de béton mis en œuvre ; pour les semelles non armées, il convient de doser le ciment à 250 kg/m³ au minimum et à 300 kg/m³ si le béton est exécuté dans l'eau. Dans le cas de béton armé, les armatures doivent être situées à 3 cm au moins du béton de propreté ou des parois coffrées.

Dans les milieux très agressifs, le béton armé doit être dosé en ciment à 350 kg/m³ et, de préférence, exécuté avec du ciment pouzzolano-métallurgique nº 2 (ou avec des portlands hautement résistants aux eaux séléniteuses, si les eaux du terrain sont simplement sulfatées et non acides). Exceptionnellement, on peut accroître la protection par un hydrofuge de surface (silicate de potassium ou, mieux encore, fluosilicate de magnésium).

Si les fondations sont réalisées en maçonnerie, le mortier de jointoiement doit être compact et protégé du contact de l'eau en milieu agressif tant que le durcissement n'est pas suffisant (joints lissés au fer).

Fondations profondes

En matière de construction civile ou industrielle (bâtiments, édifices, ateliers, hangars, etc.), on a le plus souvent recours aux fondations sur pieux, lesquels peuvent être, selon les cas, des pieux battus en bois, en métal, en béton armé ou en béton moulé dans le sol.

On a parfois recours à des fondations sur puits, réalisées par havage, mais assez rarement en caisson avec air comprimé. Pour une bonne répartition des pressions de l'édifice, les puits havés, qui constituent un système de fondation discontinue, doivent être reliés par des « travures » en béton armé.

On utilise également des pieux à tube exécutés en place : la mise en œuvre du béton peut se faire, selon les cas, soit à sec, soit sous l'eau, ou encore sous boue thixotropique.

Les fondations profondes peuvent aussi être exécutées en pieux forés ou par piles-colonnes, type particulier de fondation en puits, quand ces derniers sont de forme circulaire et quand la colonne de béton coulé se prolonge hors du sol.

Fondations modernes

Des problèmes particuliers se posent pour les fondations d'immeubles à grand nombre d'étages, ou tours, et pour celles des constructions industrielles de très grande hauteur, telles que les bâtiments abritant des réacteurs de centrales nucléaires ou les chaufferies des grandes centrales thermiques, ainsi que les cheminées de ces centrales. Parfois, en raison de la disposition des lieux (bordure d'un fleuve) ou en raison de la traversée de nappes phréatiques de grande épaisseur, les problèmes de fondations se compliquent davantage. Après des études géologiques et hydrologiques très poussées, suivies généralement de la consolidation du terrain par injection dans les fissures, les crevasses ou les sols graveleux, on fonde sur des radiers de béton particulièrement épais (2 m et plus), en tenant compte de la résistance du sol (résistance qui varie généralement entre 5 et 15 bars). Cette méthode vaut dans les cas les plus simples, c'est-à-dire quand la fondation repose à sec, à grande distance de la nappe phréatique. Le radier général, épais, est prévu avec un débordement sur le pourtour de l'emprise pouvant atteindre plusieurs mètres, de manière à réduire la pression sur le sol d'appui et éviter des tassements dangereux ; il est rare de trouver des sols de fondation qui, après consolidation, sont aptes à supporter des pressions statiques de plus de 5 à 7 bars.

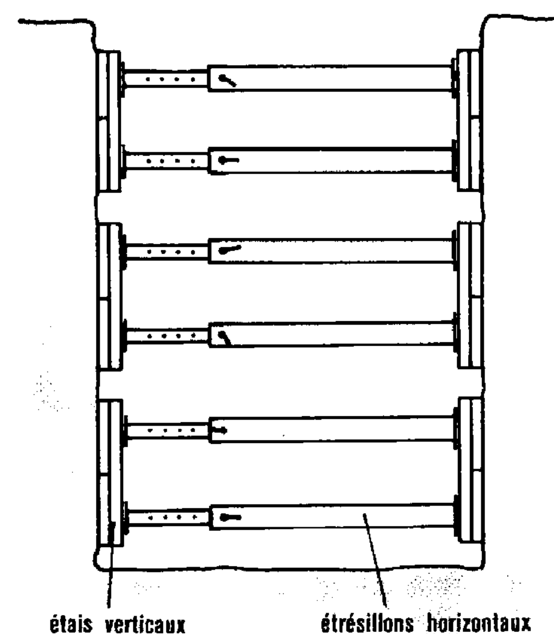
Le problème des fondations se complique quand il faut mettre les fouilles hors des venues d'eau abondantes. La solution classique consiste à procéder à un *rabattement de nappe* et à construire un *cuvelage* étanche. Mais il est des cas où, en raison de la superficie et de la profondeur de la nappe, on est conduit à des solutions pratiquement irréalisables. On établit alors un écran périmétrique vertical prenant ancrage, à la base, sur une couche géologique imperméable (argile, glaise). À l'intérieur du macrocuvelage ainsi réalisé, il subsiste de l'eau à évacuer par suite de venues locales difficiles à éviter, mais les problèmes du pompage n'ont plus rien de prohibitif.

Différents modes de fondations

Massif reposant directement sur le bon sol et exécuté à partir de la base

On exécute d'abord la fouille jusqu'au bon sol et ensuite la fondation par bétonnage ou maçonnage en élévation jusqu'au sol naturel, à partir duquel on exécutera les soubassements de l'immeuble.

• *Si le terrain est accessible à sec*, la fouille s'exécute à l'air libre, mais à condition que la profondeur du terrain d'assise ne dépasse pas 10 m ; si le sol traversé permet d'opérer sans blindage, on bétonne à pleine fouille en bloquant la maçonnerie ou le béton tout contre les parois de la fouille. Si celle-ci est comprise entre 5 et 10 m, on la rétrécit tous les 2 ou 3 m par un redan (contre les éboulements).



Blindage de fouille en terrain compact. Détail.

Si le bon terrain est à plus de 10 m, on fonde par puits que l'on remplit de béton et que l'on relie entre eux par des poutres en béton armé.

Dans un terrain peu consistant, on exécute les fouilles non verticalement, mais en talus. Cependant, au-delà de 5 m de profondeur, pour éviter des déblais excessifs, il vaut mieux procéder par fouille blindée à l'aide d'étais verticaux et d'étrésillons horizontaux.

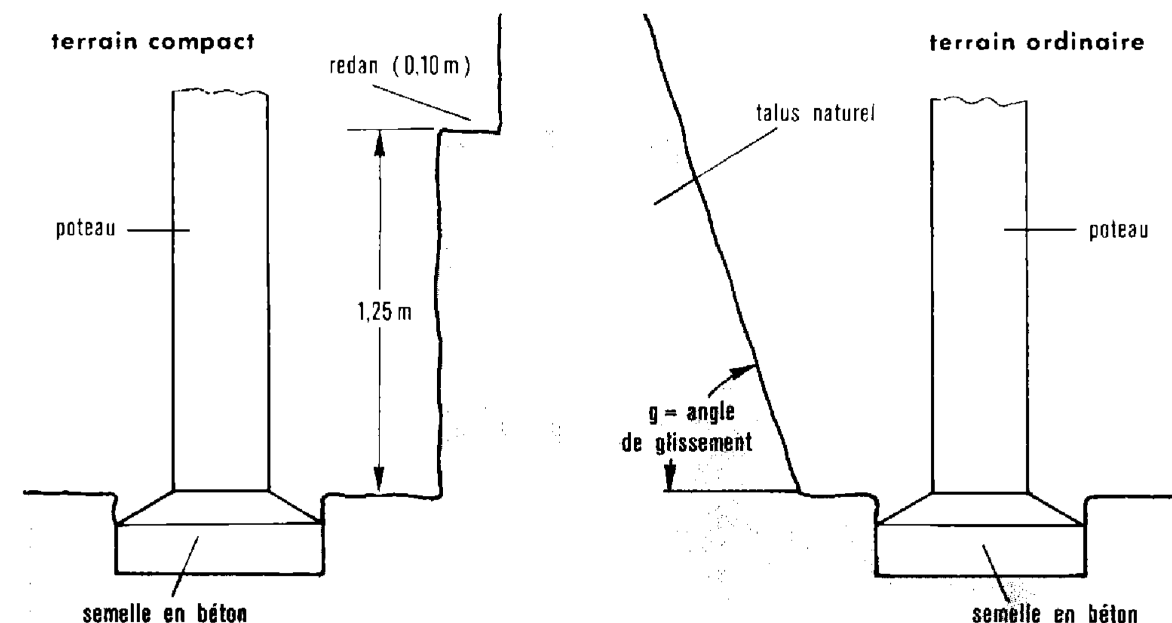
Dans le rocher, les fouilles se font au marteau-piqueur ou à l'explosif.

• *Si le terrain n'est pas accessible à sec, mais l'est par épuisement direct*, on a presque toujours intérêt à travailler à sec. Pour les épuisements, le nombre de pompes (en général centrifuges) doit être pléthorique (en raison des pannes, des venues d'eau intempestives, etc.). Le fonctionnement doit être automatique ; au-delà de 7 m de profondeur, il faut utiliser des pompes à refoulement.

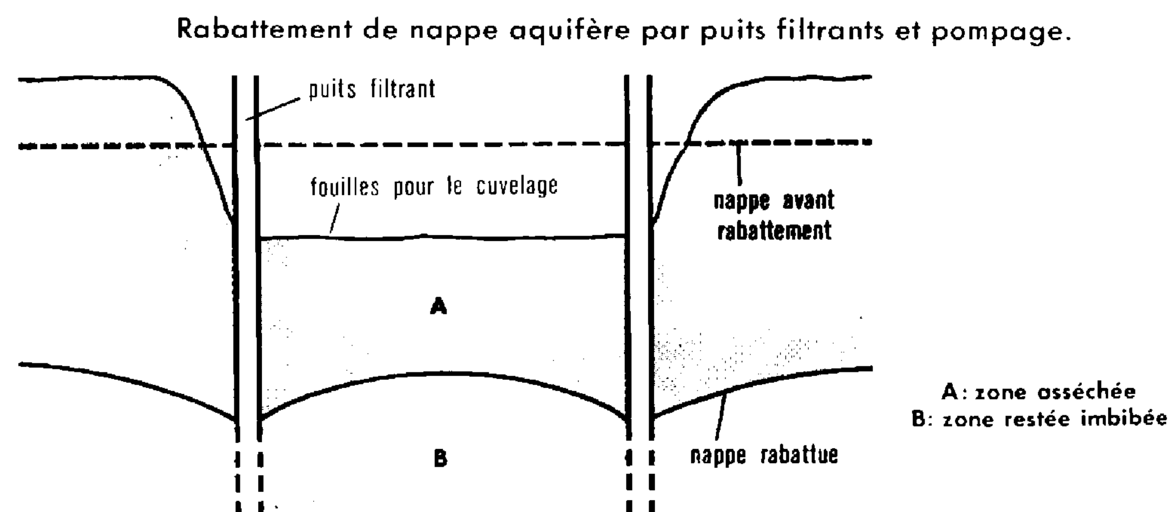
Si le terrain d'assise est en pleine eau, il faut isoler l'emplacement de la fouille au moyen d'un bâtardeau.

• *Si le terrain est accessible par épuisement indirect*, on peut d'abord opérer par injection, en forant des trous

Fouille de fondation en terrain sec, sans blindage.



Rabattement de nappe aquifère par puits filtrants et pompage.



dans la masse de terrain à traiter. On injecte sous pression soit des coulis qui donnent des gels (silicate de sodium), soit des suspensions fines de ciment, d'argile ou de bentonite.

On peut aussi procéder aux épuisements voulus par rabattement de nappes aquifères ; cela est possible pour des terrains perméables imprégnés dont le coefficient de perméabilité n'est pas excessif. Généralement, le rabattement est effectué à l'aide de puits filtrants.

• *Si le terrain d'assise est inaccessible par épuisement*, on fonde alors sur béton immergé ; le béton est descendu dans le fond de la fouille par goulotte ou par tube télescopique, la trémie d'approvisionnement étant toujours pleine de béton pour éviter la remontée d'eau dans le tube ou la goulotte, ce qui entraînerait le délavage du béton.

Massif de fondation reposant directement sur le terrain d'assise par l'intermédiaire d'éléments mis en place à partir du haut

C'est le cas des fondations établies sur blocs artificiels. Ce procédé s'applique surtout pour les ouvrages portuaires ou maritimes (quais, docks, hangars, môles, darses, etc.).

On peut aussi fonder par havage. On établit sur le sol un « rouet », ou trousse coupante de forme circulaire, et l'on monte par-dessus la maçonnerie ou le béton, tout en dégageant le sol sous la trousse et en déblayant l'intérieur ; l'ensemble s'enfonce progressivement. Enfin, on exécute des fondations à l'air comprimé, sous caissons rappelant l'antique « cloche à plongeurs ».

Massif de fondation reposant sur le bon sol par l'intermédiaire de supports interposés

C'est le cas très important des fondations en profondeur exécutées sur pieux. Quand le terrain d'assise est surmonté d'une forte couche de terrain compressible, affouillable ou très aquifère, la fondation est constituée par une semelle de béton qui coiffe les têtes d'un ensemble de pieux battus à refus dans le terrain défectueux. Le pieu battu résiste à l'enfoncement non seulement par l'appui que trouve sa pointe, mais surtout par le frottement latéral.

Les pieux peuvent être en bois (pilots), terminés à leur extrémité par un sabot conique ; on utilise le hêtre, l'aulne, l'orme ou le mélèze. Ils peuvent aussi être en béton armé ou en béton précontraint. Les *têtes* des pieux, qui reçoivent le choc du *mouton* par l'intermédiaire d'un *casque*, sont frettées sur 4 cm et recépées après battage.

On emploie également des pieux métalliques ou des pieux ou des colonnes exécutés dans le sol. Ce sont soit des tubes en acier récupérés après coulage du béton à leur intérieur, soit des tubes en acier ou en béton battus et non récupérés.

Les pieux Franki sont des tubes d'acier dans lesquels on verse du béton gâché « ferme » et que l'on pilonne de manière à former un bouchon, dont la base pénètre dans le terrain ; on recommence l'opération, tout en soulevant le tube à chaque pilonnage, jusqu'à ce que la fouille soit remplie et le tube entièrement récupéré.

Massif de fondation n'atteignant pas le bon sol

On utilise des pieux dont la force portante résulte uniquement du frottement latéral, ou pieux flottants. Enfin, on peut aussi employer des grillages et des fascinages (plate-forme hollandaise), ainsi que des remblais sableux enfoncés dans les terrains vaseux.

Protection des fondations

Les fondations peuvent être exposées à des affouillements ; un radier de barrage, par exemple, peut être affouillé sous la fondation. La protection est alors assurée par un rideau de palplanches. En fondation peu profonde, les affouillements pouvant se produire autour des fondations, on accumule des enrochements contre la fondation en danger. En fondation profonde, il n'est guère d'autre moyen que de descendre la fondation de telle sorte qu'elle atteigne le terrain non affouillable, soit environ à 6 m sous la surface du terrain naturel.

Contre les glissements des constructions, notamment à flanc de coteau, il faut, avant tout, assécher le sol par un réseau de drainage et opposer un rideau de palplanches à la pénétration de l'eau. On peut aussi, pour les constructions sur versants de vallée, préparer le terrain par un réseau efficace de drainage en profondeur et le protéger, en contrebas de l'immeuble, par un mur de soutènement muni de barbacanes, lui-même protégé, plus en contrebas, par une avancée de pieux enfoncés au-dessous du niveau des drains d'écoulement, en laissant le passage aux eaux collectées et drainées. Mais, si le terrain ne présente pas une bonne aptitude au drainage, il y a toujours lieu de craindre des glissements du terrain lui-même en période de pluies intenses ou en période de dégel. Au cours de la période des gelées, le terrain se gorge d'eau qui se congèle, ce qui le transforme en boue liquide lorsque la température remonte.

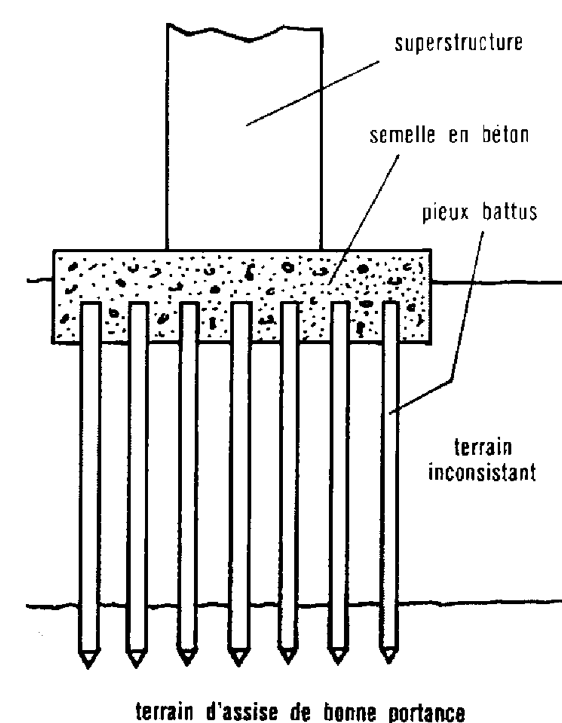
M. D.

▶ *Bâtardeau / Bétonnage / Boue / Pieu et palplanche / Sols (reconnaissance des).*

G. Magnel, *Stabilité des constructions* (Rombaut-Fecheyr, Gand, 1942 ; nouv. éd., 1956). / S. Timoshenko, *Résistance des matériaux* (Béranger, 1947-1950 ; 2 vol.). / M. Jacobson, *Technique des travaux* (Béranger, 1948 ; nouv. éd., 1955). / K. Terzaghi et R. B. Peck, *Soils Mechanics in Engineering Practice* (New York, 1948 ; 2e éd., 1967 ; trad. fr. *Mécanique des sols appliquée aux travaux publics et au bâtiment*, Dunod, 1961). / A. Caquot et J. Kerisel, *Traité de mécanique des sols* (Gauthier-Villars, 1949 ; 3e éd., 1956). / G. Aliberti, *Géophysique et mécanique des sols dans leurs applications pratiques* (Dunod, 1956). / J. Verdeyen, *Mécanique du sol et fondations* (Eyrolles, 1956). / G. A. Leonards (sous la dir. de), *Foundation Engineering* (New York, 1962 ; trad. fr. *les Fondations*, Dunod, 1968). / P. Galabru, *Traité de procédés généraux de construction*, t. III : *les Fondations et les souterrains* (Eyrolles, 1963 ; 3e éd., 1969). / C. Rozza, *Calcolo pratico delle fondazioni degli edifici* (Milan, 1963 ; trad. fr. *Calcul pratique des fondations*, Dunod, 1963). / P. Derampe, *la Résolution des problèmes de fondations* (Éd. du « Moniteur des travaux publics », 1965).

fonderie

Ensemble des opérations qui permettent d'obtenir une pièce métallique



Radier général sur têtes de pieux battus en mauvais terrain.

à partir d'un métal fondu par coulée dans un moule.

Le formage des métaux par coulée était pratiqué depuis plusieurs millénaires ; dans le Proche-Orient, en Mésopotamie et dans le bassin méditerranéen, on a retrouvé des objets en bronze et en cuivre coulés dans des moules en pierre et datant de 3 000 ans av. J.-C. Les opérations de fonderie se répartissent en deux groupes :

— celles qui permettent la confection d'un moule : modelage ou préparation des modèles, préparation des sables, moulage ou confection du moule ;

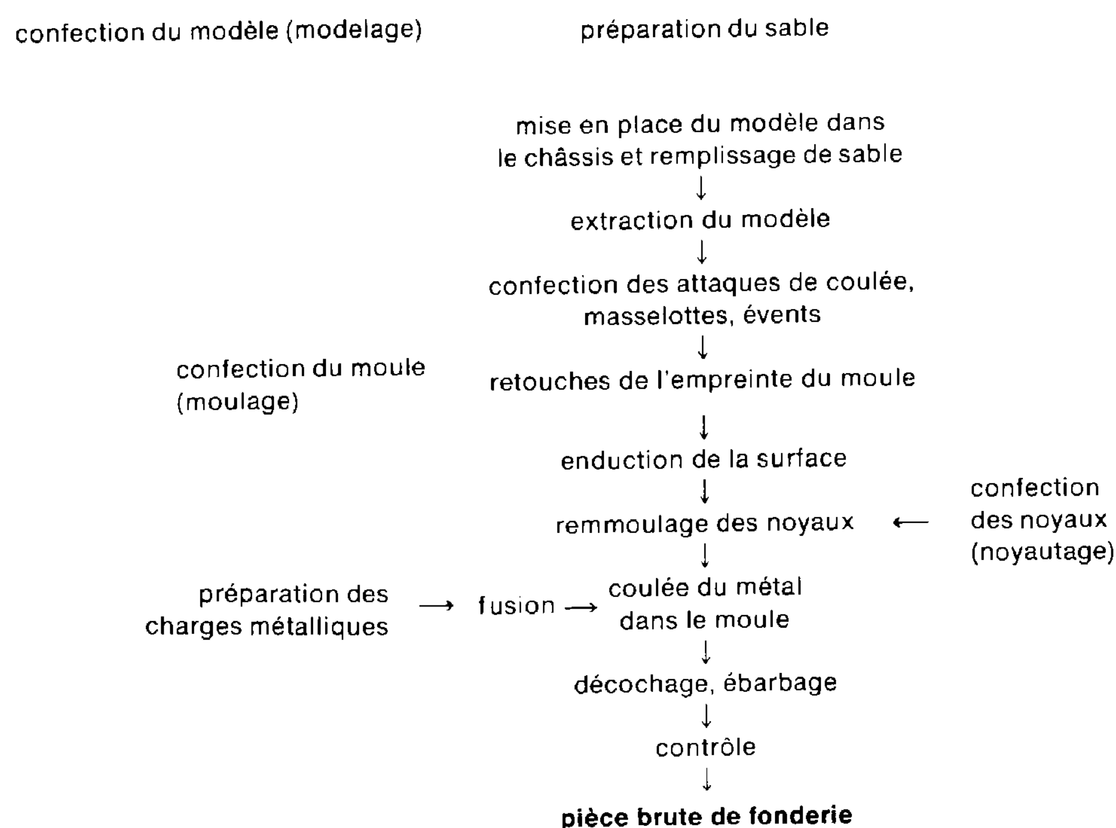
— celles qui sont relatives à l'élaboration du métal ou de l'alliage et qui ont pour but l'obtention de pièces ayant les qualités dimensionnelles, physiques et métallurgiques exigées : préparation des charges métalliques, fusion, coulée, opérations de finition (décochage, ébarbage), suivies éventuellement d'usinage et de traitement thermique.

Le moulage se pratique suivant deux procédés principaux.

Moulage en moule destructible

Le moule est fait en sable, et la coulée le rend inutilisable. Le sable employé est constitué par des produits extraits de carrières et dont les compositions varient avec le type de moulage et la nature de l'alliage à couler ; ils contiennent 70 à 85 p. 100 de silice, 5 à 15 p. 100 d'argile ou de silico-aluminates, 3 à 8 p. 100 d'impuretés (oxydes alcalins, chaux, magnésie, matières organiques, etc.) et 5 à 10 p. 100 d'humidité.

On utilise également des sables synthétiques. Suivant leur emploi et leur origine, les sables sont toujours additionnés d'agglomérants de nature et de proportions diverses tels que dextrine,



farine, agglomérant argileux (bentonite), huiles siccatives (huile de lin), résines naturelles (brai, colophane) ou synthétiques (résine urée-formol). Ces mélanges complexes permettent d'obtenir des sables de qualités désirées et parfois contradictoires telles que :

— la *réfractairité*, ou *infusibilité*, qui évite à l'empreinte de se désagréger ou de se déformer sous l'action brutale du métal en fusion, lors de la coulée ;

— la *plasticité*, qui permet au sable d'épouser correctement le profil du modèle tout en conservant une bonne cohésion ;

— la *perméabilité*, indispensable pour l'évacuation de l'air et des gaz lors de la coulée ;

— la *résistance mécanique*, particulièrement appréciée pour la réalisation des noyaux soumis à des compressions lors du retrait du métal pendant la solidification.

Le *moulage en sable à vert*, économique, se pratique avec un moule en sable encore humide pour la confection de pièces de dimensions généralement moyennes. On remédie en partie à l'inconvénient de la faible résistance de ce matériau en le grillant superficiellement par passage d'une flamme. Dans le cas de pièces massives, le moulage s'effectue en *sable étuvé*, le moule étant chauffé en étuve vers 300 °C pour éliminer la majeure partie de l'humidité.

La *confection du modèle*, ou *modelage*, est une opération importante, car le modèle sert à pratiquer l'empreinte du moule dans laquelle sera coulée la pièce ; il doit reproduire la pièce finie tout en tenant compte des variations dimensionnelles (retrait) lors de la coulée, des réactions du métal avec le sable et des comportements du métal liquide, qui peuvent causer des défauts dans la pièce solidifiée. Les modèles économiques sont en bois ou en plâtre, mais, pour des moulages particuliers, on utilise de la cire ou des matières plastiques thermodurcissables ou thermoplastiques. Pour les moulages de grandes séries de pièces, surtout pour le moulage mécanique, on utilise des modèles métalliques (plaques modèles) en fonte, en bronze, en alliage léger ou en alliage fusible.

Les procédés de moulage en sable et procédés dérivés sont nombreux ; ils se distinguent par la dimension des pièces coulées, leur quantité, leur nature, leur complexité de forme et leurs tolérances dimensionnelles. Le *moulage manuel* se pratique pour des pièces volumineuses, de formes complexes et de petites séries, alors que le *moulage mécanique*, qui effectue les mêmes opérations que le moulage manuel, se fait à l'aide de machines spéciales (mouleuses, noyauteuses, décocheuses) pour la fabrication de pièces de grandes séries, ce qui permet une économie de main-d'œuvre, un gain de temps, une meilleure reproductibilité, une très grande précision. En revanche, il entraîne des frais plus élevés d'investissement de machines et d'outillages (plaques modèles).

Moulage à découvert ou en fosse

On l'emploie pour les pièces de grandes dimensions : une empreinte ouverte est pratiquée dans le sable, ce qui permet d'obtenir un profil désiré sur la face inférieure de la pièce, l'autre étant quelconque. Le procédé ancien de moulage en terre, économique mais peu précis, n'est conservé que pour la réalisation d'importants moulages en fonte tels que bâtis ou socles de machines.

Moulage en châssis

C'est le plus courant, car il s'adapte par sa souplesse de réalisation à la généralité des pièces coulées ; le moule est constitué par plusieurs parties confectionnées séparément, un *châssis inférieur*, un *châssis supérieur* et, entre les deux, une ou plusieurs *chapes* suivant l'importance du moulage. Le sable est serré dans ces châssis et chapes métalliques, dont le démontage, le transport et les manipulations relativement aisés ne demandent pas d'importants moyens de manutention.

Moulage en mottes

Il dérive du moulage classique en châssis, dans lequel le châssis métallique escamotable ou facilement démontable est enlevé après confection du moule et utilisé pour un autre moulage ; la coulée du métal s'effectue directement dans la motte de sable, retenue seulement par une frette.

Moulage par noyaux

On l'emploie pour des pièces de formes complexes. Le moule est réalisé totalement par assemblage judicieux de noyaux confectionnés séparément ; bien que nécessitant des machines et un équipement particuliers pour la confection des noyaux (noyauteuse ou machine à souffler les noyaux), ce procédé est pratiqué pour la fabrication de pièces en série réclamant une certaine précision.

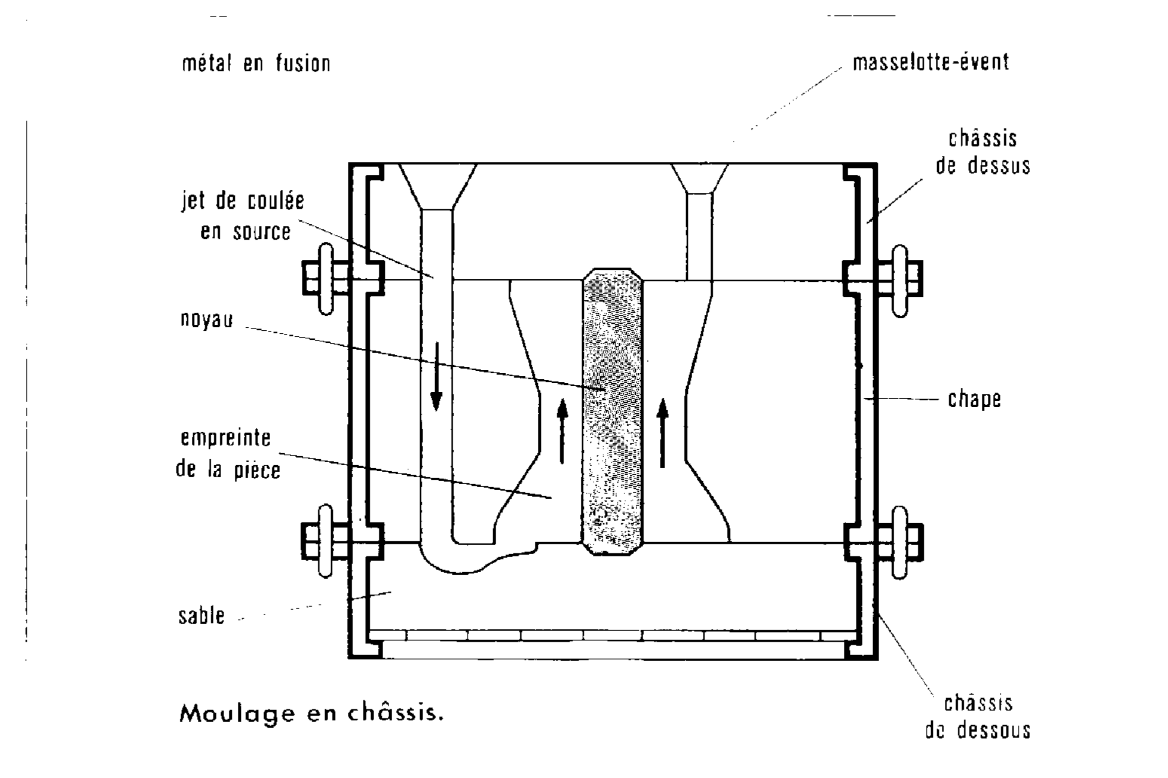
Moulage par troussage ou au trousseau

Il n'est réalisable que pour des pièces présentant un axe de symétrie rectiligne ou un profil constant, ou encore une forme simple avec un axe de révolution ; il ne réclame qu'un matériel simple, le *trousseau*, ou *planche à trousser*, dont le profil est celui de la section symétrique de la pièce et que l'on déplace dans le sable soit longitudinalement, soit autour d'un axe. Depuis des siècles, le moulage des cloches se fait de cette façon.

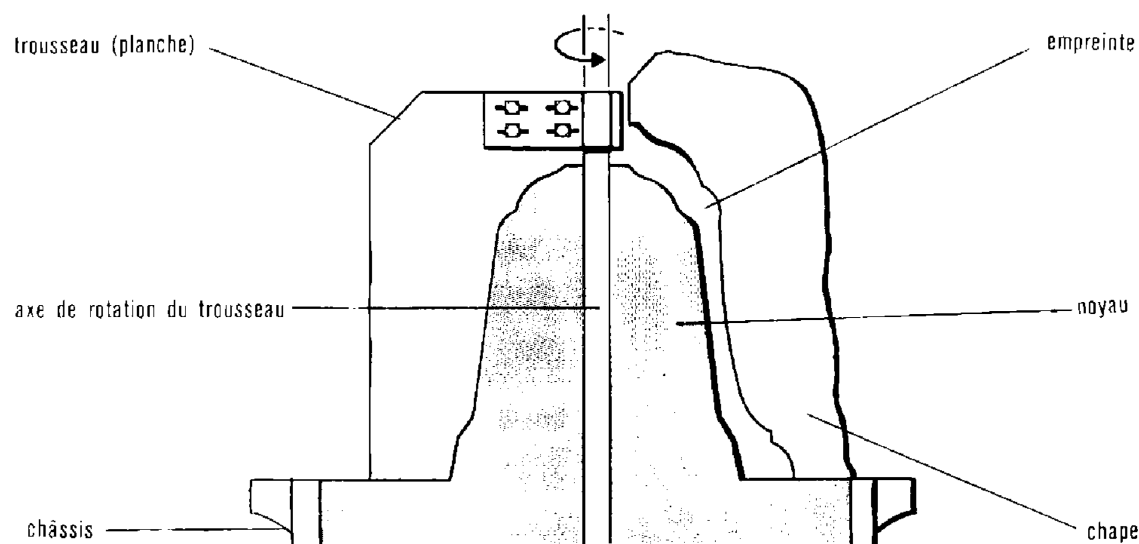
Moulage en cire perdue

Connu dès l'Antiquité par les Égyptiens et les Chinois, il est couramment utilisé pour la statuaire ; le modèle sculpté en cire est noyé dans le sable du moule et éliminé par chauffage en laissant l'empreinte dans laquelle sera coulé le métal, ce qui nécessite un modèle unique pour chaque pièce coulée.

Plusieurs méthodes de moulage, dérivées du procédé ancien, sont apparues au cours de la Seconde Guerre mondiale, aux États-Unis notamment, pour la fabrication d'ailettes et d'aubes de turbines, donnant naissance à la fonderie dite « de précision ». Sur des pièces de forme complexe de quelques centaines de grammes, on peut obtenir à l'état brut de coulée une tolérance dimensionnelle de ± 0,05 à ± 0,3 mm, alors que, par les autres procédés de moulage, la tolérance est de ± 0,3 à ± 1 mm. Appliqué à la fabrication de petites pièces d'aviation (ailettes de turbine), d'automobile (sièges de soupape), d'outillages (fraises), de petites machines (engrenages) et de prothèses dentaires, ce procédé de moulage a évolué par rapport au procédé original : le sable est remplacé par des mélanges synthétiques de silice ou de zircone, obtenus à partir de gels tels que le silicate d'éthyle ; la cire est parfois remplacée par une matière plastique facilement fusible et combustible ou par du mercure (procédé Mercast).



Moulage en châssis.



Moulage au trousseau.

Moulage en coquille

À l'inverse du moulage en sable, il se pratique dans un moule permanent démontable, que l'on utilise pour la coulée d'un grand nombre de pièces. Ce moule doit résister à la température de fusion du métal coulé, présenter une faible usure à l'érosion du métal liquide, posséder une résistance mécanique permettant sa manipulation facile et avoir une bonne conductibilité thermique afin de faciliter la solidification et le refroidissement de la pièce. De ce fait, le moule est généralement métallique (aciers ordinaires ou réfractaires, fontes ordinaires ou spéciales), plus rarement en graphite ou en chamotte. Par rapport au moulage en sable, le moulage en coquille permet de mouler de grandes séries de pièces, de réaliser un gain de temps et de main-d'œuvre et d'obtenir, avec une bonne précision dimensionnelle ainsi qu'un excellent état de surface des pièces, une structure fine et parfois une dureté plus élevée par suite de la plus grande vitesse de refroidissement avec effet partiel de trempe. En revanche, il nécessite un équipement et un outillage plus coûteux (nature des coquilles et des pièces annexes, broches, noyaux et leur usinage), un remplissage du moule plus délicat à la coulée du métal. De plus, il peut faire apparaître des défauts tels que soufflures dues aux difficultés d'évacuation des gaz, déformations et structure basaltique plus fragile en surface des pièces.

• *Moulage statique.* Le métal liquide remplit le moule par gravité ; la surface de l'empreinte doit être enduite d'un produit à base minérale pour éviter le collage de la pièce solidifiée sur la coquille.

• *Moulage par centrifugation horizontale ou verticale.* Applicable aux pièces possédant un axe de symétrie (tubes, douilles, bagues, chemises de moteur d'automobile), ce procédé rapide et économique permet d'obtenir des structures fines et saines grâce à une bonne application du métal liquide contre la paroi du moule en rotation, par la force centrifuge.

• *Moulage sous pression.* Ce procédé consiste à injecter un métal liquide ou pâteux dans une coquille métallique. En raison du montant des investissements en machines et en moules, cette méthode ne peut se pratiquer que pour des pièces de petites dimensions et de grandes cadences de production, de quelques dizaines à quelques centaines de pièces par heure et par machine. Pour le moulage d'alliages à bas point de fusion et d'alliages de zinc, on utilise des machines à chambre chaude dans lesquelles l'alliage est injecté en fusion dans le moule sous une pression qui peut varier de 10 à 100 bars. Pour les alliages à plus haut point de fusion, à base de cuivre, d'aluminium ou de magnésium, on pratique le moulage dans des machines à chambre froide où l'alliage est injecté dans le moule à l'état pâteux sous la pression d'un piston, de 200 à 1 200 bars. La coulée à basse pression (de 1 à 15 bars) permet pour des pièces de formes particulières une économie de matière (absence de masselotte) et une plus grande cadence de production.

• *Moulage en carapace.* Inventé en 1944 par l'ingénieur allemand J. Croning pour le moulage de grenades, il s'applique plus particulièrement à la fabrication de pièces de petites dimensions, de parois minces et creuses. Sur une plaque-modèle chauffée, on serre un mélange de sable et de matière plastique thermodurcissable, pendant une durée de 10 à 20 s, ce qui permet d'obtenir une carapace de 5 à 10 mm d'épaisseur. Cette dernière, après cuisson, est apte à recevoir la coulée de métaux et d'alliages divers.

Élaboration métallurgique de la pièce de fonderie

Elle réside dans la fusion des constituants de l'alliage et la coulée de celui-ci dans le moule préalablement préparé.

• La *préparation des charges* constituant le lit de fusion comporte leur pesée et leur chargement dans un ordre défini, dans le four ou le creuset. Au cours du chauffage, puis à l'état liquide, les métaux de l'alliage réagissent aussi bien avec l'atmosphère (air, gaz de combustion) qu'avec les réfractaires du creuset ou du four. Il faut donc réaliser un décrassage du bain et divers traitements d'affinage avant la coulée. Ainsi, dans la fusion de l'acier, l'oxygène, l'azote et l'hydrogène doivent être évités ou limités par traitement de désoxydation, par calmage du bain à l'aluminium pour fixer et éliminer l'oxygène et l'azote, et par réaction éventuelle avec du carbonate de calcium, ou *castine.*

Dans l'élaboration des alliages d'aluminium, la protection du bain par un flux de sels alcalins doit être suivie de traitements de désoxydation, puis de dégazage par un flux solide ou gazeux (barbotage de chlore), et enfin d'un affinage au titane ou au zirconium, qui permet d'obtenir une pièce ayant une structure à grains fins.

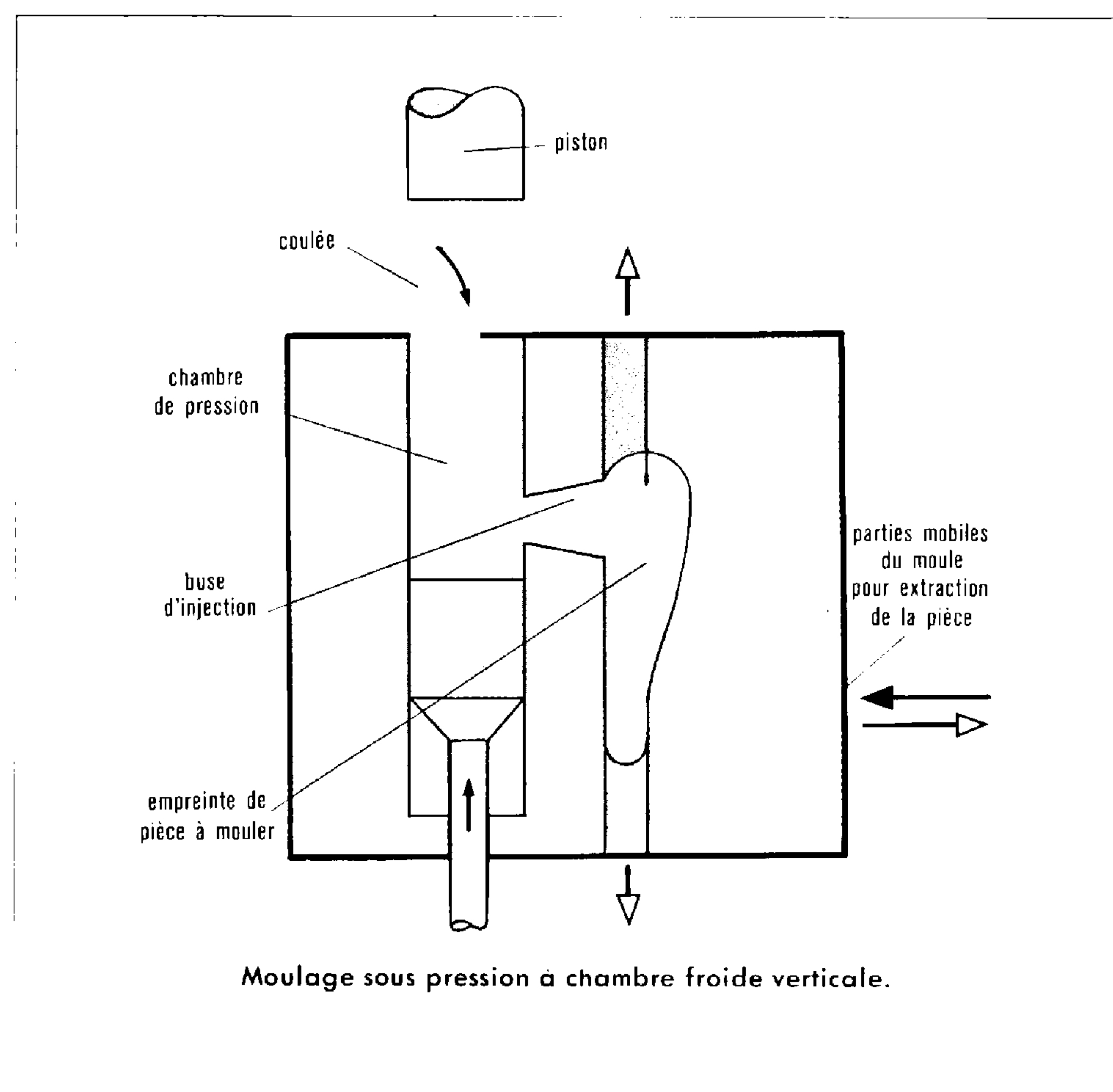
• La *coulée* proprement dite du bain métallique liquide dans le moule obéit à des règles technologiques pour éviter la formation de défauts dans la pièce, résultant soit du mauvais remplissage du moule, soit de la mauvaise évacuation de l'air ou des gaz du moule, ou de l'interaction entre le métal et la paroi du moule. Différents types de coulée sont pratiqués : coulée en chute directe, coulée en source, coulée tranquille, coulée sous pression. Le dessin et la disposition des canaux d'amenée du liquide dans le moule, des masselottes et des évents contribuent à la réalisation de pièces de fonderie saines.

Les défauts des pièces de fonderie ont des origines très diverses dues aux charges et à l'élaboration (inclusion, oxydation, mauvaise coulabilité), aux conditions de coulée et de refroidissement (retrait irrégulier, criques, soufflures, reprises, gouttes froides, etc.) ou à la conception et à la réalisation du moule (bavures, grippures, rugosités, dartres, etc.).

R. Le R.

▶ *Coulée / Défaut / Élaboration / Four / Fusion.*

📖 **H. Le Breton, *Pour le fondeur d'alliages légers* (Dunod, 1955) ; *Défauts des pièces de fonderie* (Eyrolles, 1956). / J. Lainé, A. Fackler, P. Dauxois, P. Detrez, R. Mary, J. J. Baron, C. Roinet, R. Lebre, J. Darcey, M. Jeancolas, M. Dannenmuller, *Moulage et fonderie de fonte, d'acier, d'alliages cuivreux, d'alliages légers, d'alliages de zinc et d'alliages blancs* (Techniques de l'ingénieur, t. II, 1956). / J. Boucher (sous la dir. de), *Initiation à la fonderie***



Moulage sous pression à chambre froide verticale.

(Dunod, 1967). / J. Largeteau, *la Fonderie* (P. U. F., 1972-75 ; 2 vol.).

fonds de commerce

Ensemble des biens mobiliers, essentiellement incorporels, affectés à l'exercice d'une même activité commerciale.

L'ancien droit ne connaissait que le fonds de boutique, c'est-à-dire les marchandises d'un magasin. Peu avant l'établissement de la codification napoléonienne, l'expression *fonds de commerce* existait déjà, mais elle ne désignait que les objets corporels — matériel et marchandises — d'une exploitation commerciale, et le Code de commerce de 1807 ne la reprit pas. La notion moderne de fonds de commerce, comprenant essentiellement des éléments incorporels et, surtout, une clientèle, n'apparut qu'au XIXe s., lorsque la pratique commerciale admit leur valeur. La reconnaissance d'un droit de propriété du commerçant sur ces éléments eut alors des conséquences économiques considérables : elle contribua au développement du petit commerce lié au phénomène urbain.

Aucune loi ne définit ni ne réglemente de façon générale le fonds de commerce ; seules certaines opérations telles que la vente*, l'apport en société*, le nantissement et la location-gérance font actuellement l'objet de dispositions législatives.

Éléments du fonds de commerce

Éléments incorporels

• *La clientèle, ou achalandage.* C'est l'aptitude à avoir un certain nombre de clients : il s'agit d'une potentialité et non d'une certitude de retenir des clients. La clientèle est l'élément central du fonds de commerce, sans lequel il n'existe pas, mais elle est réunie grâce à d'autres éléments (lieu d'exploitation, matériel, etc.).

• *Les signes distinctifs du fonds.* Ce sont essentiellement le nom commercial et l'enseigne.

• *Les droits de propriété industrielle et commerciale* (brevets d'invention, marques de fabrique ou de commerce, dessins et modèles). Tous ces droits confèrent un monopole d'exploitation ou d'utilisation de signes distinctifs et, en tant que tels, sont des « droits de clientèle ».

• *Le droit au bail.* C'est le droit à la jouissance des lieux loués où s'exerce le commerce. Ce droit n'existe que si le commerçant est locataire ; il présente un très grand intérêt dans le commerce de détail.

Éléments corporels

Ce sont généralement des éléments secondaires, qui peuvent varier d'importance, contrairement aux éléments incorporels qui constituent la valeur essentielle et stable du fonds de commerce.

• *Le matériel et l'outillage servant à l'exploitation de l'entreprise.* Cet élément présente surtout une valeur dans les fonds industriels.

• *Les marchandises.* Ce sont essentiellement les stocks.

Nature juridique du fonds de commerce

Le fonds de commerce n'est pas une universalité juridique, c'est un groupement d'éléments réunis par un lien de fait qui est l'affectation à un même commerce. Cette unité est purement intellectuelle, car le droit français ne reconnaît pas la notion de patrimoine d'affectation, contrairement à certaines législations étrangères, et a pour principe fondamental l'unité du patrimoine*.

Par ailleurs, tous les éléments du fonds de commerce ayant une nature mobilière, et les éléments prépondérants étant des meubles incorporels, on classe communément le fonds de commerce, dans son ensemble, parmi les meubles incorporels.

Opérations portant sur le fonds de commerce

Le fonds de commerce, ayant une valeur pécuniaire propre, est transmissible à cause de mort ou entre vifs à titre gratuit (donation*, succession*) ou onéreux (vente, apport en société) ; il peut être donné en gage et en location.

• *Vente du fonds de commerce.* Les règles générales de la vente commerciale s'y appliquent, mais avec d'importantes dérogations apportées par plusieurs textes et notamment par la loi du 17 mars 1909 et celle du 19 juin 1935. Ces règles particulières ont essentiellement pour but de protéger l'acheteur contre les fraudes dont il pourrait être victime de la part du vendeur, de protéger le vendeur contre l'insolvabilité possible de l'acheteur et de protéger les créanciers du vendeur contre leur débiteur.

• *L'apport en société du fonds de commerce.* En rémunération de l'apport de son fonds, l'apporteur va recevoir non un prix en espèces, mais des parts ou actions de société. La loi du 17 mars 1909, modifiée en 1949 et 1955, est également intervenue pour assurer la protection des créanciers de l'apporteur.

• *Le nantissement du fonds de commerce.* Le fonds de commerce ayant une valeur importante peut constituer un élément de crédit pour le commerçant, mais le gage suppose la dépossession. C'est pourquoi la loi du 1er mars 1898, puis celle du 17 mars 1909 sont venues organiser le nantissement du fonds sans dépossession. Le nantissement doit être constaté par un acte écrit et enregistré, puis être inscrit dans un registre spécial au greffe du tribunal de commerce du lieu d'exploitation réelle du fonds.

• *La gérance salariée du fonds de commerce.* Le propriétaire, au lieu d'exploiter lui-même le fonds de commerce ou la succursale, en confie la gérance à un salarié. Le contrat de gérance salariée s'analyse en un contrat de travail accompagné d'un mandat*, le propriétaire du fonds demeurant commerçant et répondant de tous les actes de son employé.

• *La location-gérance du fonds de commerce.* Le propriétaire du fonds peut aussi le donner en location-gérance à un gérant libre, qui l'exploite en son nom personnel, à ses risques et périls, et qui devient commerçant, le propriétaire du fonds cessant d'avoir cette qualité. Le gérant libre verse au propriétaire un loyer constitué par une redevance fixe ou variant proportionnellement au chiffre d'affaires ou aux bénéfices réalisés.

Ce contrat s'est beaucoup développé au cours du XXe s. : mais, en tant que moyen de placement, il permettait la spéculation sur les fonds de commerce et était source de hausse des prix. C'est pourquoi la location-gérance des fonds de commerce fut réglementée par les décrets des 22 et 30 septembre 1953, abrogés par la loi du 20 mars 1956. Le législateur a posé comme conditions de validité du contrat que le bailleur ait exploité le fonds mis en gérance pendant un délai minimal de deux ans et possède la qualité de commerçant depuis sept années, ces conditions n'étant cependant pas applicables à certaines personnes tels les mineurs et les interdits. Enfin, le contrat est soumis à publicité, et le bailleur est tenu solidairement au paiement des dettes contractées par le gérant à l'occasion de l'exploitation du fonds tant que le contrat n'a pas été régulièrement publié et dans les six mois qui suivent cette publication.

M. B.

▶ *Commerçant.*

📖 G. Cendrier, *le Fonds de commerce* (Dalloz, 1919 ; 6e éd., 1933). / A. Cohen, *Traité théorique et pratique des fonds de commerce* (Sirey, 1937 ; 2e éd., 1948 ; 2 vol.). / R. Castro, *Fonds de commerce, vente et gérance libre* (Sirey, 1967).

Fons

Ethnie du sud-ouest du Dahomey.

Elle occupe une région de plateaux comprise entre le Zou et l'Ouémé à l'est et le Couffo à l'ouest. La forêt et la palmeraie prédominent au sud et laissent ensuite la place à une savane arborée.

Les Fons se rattachent culturellement et linguistiquement au groupe kwa (nigéro-congolais), et ils ont subi une forte influence de la part de leurs voisins de l'est, les Yoroubas*. Ils ont constitué le noyau de l'ancien royaume d'Abomey (puis du Dahomey).

Ce royaume est le résultat de conquêtes militaires incessantes, qui se développèrent surtout à partir du milieu du XVIIe s. et qui provoquèrent des brassages de population et de culture. Le contrôle royal s'exerçait sur tout : une administration très centralisée limitait l'autonomie des villages et des provinces au minimum, et tout faisait l'objet d'un recensement.

Il existait une répartition des charges ministérielles : administrateur du palais royal, responsable de la production agricole, responsables militaires. La traite des esclaves explique la fondation du royaume et son expansion militaire : nécessité de trouver de nouvelles populations à soumettre ; volonté de s'affranchir des intermédiaires d'Allada et de Ouidah afin de pouvoir commercer directement avec les chefs des comptoirs européens.

Au cours de la première moitié du XIXe s., le roi Guézo reconvertit l'économie de base du royaume : l'huile de palme remplaça la traite des esclaves. Cocoteraies et palmeraies connurent une extension considérable et furent l'objet de redevances fiscales particulières. D'ailleurs, toute la production économique, depuis les cultures

vivrières jusqu'au commerce extérieur, était soumise au contrôle et à la réglementation du roi.

Ces redevances permettaient notamment l'entretien d'une armée permanente. On comprend donc l'importance pour les Fons de la tradition historique et généalogique, qui s'est imposée comme un instrument de l'identité politique et culturelle. Des chantres officiels, attachés à la cour, récitaient les généalogies royales. La royauté était divine et sanctionnait en quelque sorte un pouvoir obtenu par la violence. L'existence de nombreux cultes spécialisés, aux rites et au personnel spécifique, conduisit à la constitution d'une couche supérieure de prêtres entretenus par la population tout comme les fonctionnaires et les militaires. L'image de la société fon traditionnelle était celle d'une stratification sociale très marquée.

Les croyances religieuses, cosmologiques et mythologiques jouent un rôle important dans le maintien de la cohésion sociale. C'est le culte des ancêtres qui permet la perpétuation des clans. Mais que ce soit au niveau des clans ou du royaume, il existe une correspondance entre l'organisation de l'univers et celle de la société humaine. Ainsi, la hiérarchie des dieux est semblable à la hiérarchie administrative royale. C'est d'ailleurs le roi qui contrôlait le développement des cultes. L'histoire du royaume explique d'autre part le caractère composite de la religion fon, qui possède de nombreux éléments empruntés aux populations voisines. Les groupes de dieux s'appelaient *vodou*. Les divinités principales étaient le couple créateur *Mahou-Lissa*. *Mahou*, le principe femelle, correspond à la Lune, et *Lissa*, le principe mâle, correspond au Soleil.

La colonisation, en introduisant les religions catholique et protestante, a remis en cause les fondements religieux du système social. Par ailleurs, les cultures commerciales de l'huile de palme et du cocotier continuent toujours, associées aux cultures vivrières du manioc, du maïs, de l'arachide et de la tomate.

J. C.

▶ *Abomey (royaume d') / Dahomey.*

🕮 **M. J. Herskovits, *Dahomey, an Ancient West African Kingdom* (New York, 1938 ; 2 vol.). / M. Quenum, *Au pays des Fons* (Larose, 1938). / S. Mercier, « The Fon of Dahomey » in *African Worlds*, sous la dir. de D. Forde (Londres, 1963).**

Fontaine (Pierre François Léonard) et Percier (Charles)

Architectes français, créateurs du style Empire*, qui, par leur enseignement comme par leur œuvre, ont exercé une large influence durant un demi-siècle. Vingt années de collaboration et une amitié qui ne se départit jamais ont rendu leurs noms inséparables.

PIERRE FRANÇOIS LÉONARD FONTAINE (Pontoise 1762 - Paris 1853) était fils d'architecte ; de condition plus modeste, CHARLES PERCIER (Paris 1764 - *id.* 1838) avait dû entrer chez Jean Chalgrin (1739-1811), puis chez Pierre Adrien Paris (1746-1819) pour gagner sa vie.

Ils sont condisciples à l'école de l'Académie. En 1785, Fontaine se voit refuser le Grand Prix (pour la virtuosité de son dessin !) ; il se cabre, part pour Rome à ses frais en attendant d'obtenir une bourse. Percier, lauréat en 1786, le rejoint ; et les « Étrusques », comme on les surnomme, vont cinq années durant étudier les monuments romains. Percier, plus attaché à l'aspect décoratif, ira visiter Pompéi, s'attardera devant la Renaissance toscane ou les « antiques » de Provence, à son retour, en 1792.

Acquis aux idées révolutionnaires, Percier se fixe à Paris. Pour l'aider à exécuter des décors d'opéra, il fait appel à Fontaine, parti tenter sa chance à Londres. La décoration de l'hôtel Chauvelin leur permet d'être présentés à Mme Bonaparte : elle les charge de transformer Malmaison. De là date leur fortune ; elle vaudra à Fontaine de devenir premier architecte de l'Empereur (1807) et d'entrer — avec Percier — à l'Institut.

Leur œuvre au service de Napoléon est considérable : les châteaux de Saint-Cloud, Rambouillet, Versailles, Compiègne et Fontainebleau sont restaurés, rendus habitables ; ils travaillent même aux résidences impériales dans les provinces conquises. Dans la capitale, c'est l'aménagement des Tuileries, puis du vieux Louvre*, dont la physionomie actuelle leur doit tant, enfin le dégagement des deux palais, grâce à la percée de la rue de Rivoli, et l'érection de l'arc de triomphe du Carrousel, qui, par sa grâce et sa mesure, reste leur chef-d'œuvre (1806-1808).

Malgré leur ampleur, ces travaux ne sont pas dignes à leurs yeux de la grandeur du règne. En 1811-12, ils projettent de grouper au Champ-de-Mars les services de l'État, au pied d'un palais du roi de Rome qui couronnerait la colline de Chaillot. Mais les revers napoléoniens les empêcheront de mener à son terme la réalisation de cet ensemble grandiose.

Au retour des Bourbons, Percier se retire et Fontaine poursuit seul son rôle de premier architecte. Sous Louis XVIII, il élève la Chapelle expiatoire (Paris, 1816-1826) ; pour Charles X, il aménage au Louvre les galeries égyptiennes et grecques. Malgré son grand âge, il restera jusqu'en 1848 architecte des bâtiments de la Couronne, transformant Versailles en musée à la demande de Louis-Philippe, pour lequel il avait naguère restaure le Palais-Royal et ouvert la galerie d'Orléans (1829).

L'influence de Percier et Fontaine ne se limite pas à leur œuvre bâtie, dont



Lauros - Giraudon

L'arc de triomphe du Carrousel à Paris (Louvre), élevé de 1806 à 1808 par Fontaine et Percier.

les plans furent publiés du reste par leurs soins, de même que leurs projets de décoration intérieure et de mobilier.

Elle est pour une large part due à leur enseignement. Les nombreux élèves de l'atelier qu'ils avaient fondé et d'où sont sortis la plupart des prix de Rome de 1800 à 1820 ont assuré le rayonnement de leur doctrine durant le XIXe s.

Ennemis de toute exclusive, Percier et Fontaine proposaient, à côté des modèles du siècle d'Auguste, ceux de la Renaissance, comme « plus adaptés à nos mœurs », et préconisaient un décor léger et polychrome. Leur sensibilité et leur caractère pondéré ont évité à la seconde génération du néoclassicisme (v. classicisme) l'écueil de la démesure et du grandiloquent, préparé les voies qui seront celles de l'éclectisme*. Partisans de la relativité en art, ils se sont faits les défenseurs de la raison pratique, bien avant Viollet-le-Duc*.

H. P.

M. Fouché, *Percier et Fontaine. Bibliographie critique* (Laurens, 1904). / J. Duportal, *Charles Percier, architecte* (Rousseau, 1931). / M.-L. Biver, *Pierre Fontaine, premier architecte de l'Empereur* (Plon, 1964).

Quelques disciples de Percier et de Fontaine

Augustin Nicolas Caristie *(1783-1862) : restauration de l'arc d'Orange et du château d'Anet.*

François Debret *(1777-1850) : commencement de l'École nationale supérieure des Beaux-Arts, à Paris.*

Martin Pierre Gauthier *(1790-1855) : hôpital Lariboisière (Paris, 1846-1854).*

Jacques Ignace Hittorff *(1792-1867) : église Saint-Vincent-de-Paul (1825-1844), mairie du Ier arrondissement (1857-1861), gare du Nord (1861-1863), à Paris ; diverses études sur l'architecture antique.*

Louis Hippolyte Lebas *(1782-1867) : Notre-Dame-de-Lorette (Paris, 1823-1836).*

Jean-Baptiste Cicéron Lesueur *(1794-1883) : agrandissement de l'Hôtel de Ville de Paris (1836-1852).*

Auguste Ricard, dit de Montferrand *(1786-1858) : cathédrale Saint-Isaac à Saint-Pétersbourg (1817-1857).*

Louis Tullius Joachim Visconti *(1791-1853) : tombeau de Napoléon aux Invalides (Paris, 1841-1861) ; plans pour la réunion du Louvre et des Tuileries, repris par Hector Lefuel (1810-1881).*

Fontainebleau

Ville de Seine-et-Marne, entourée par la forêt du même nom ; 19 595 hab. *(Bellifontains).*

La ville

Avec sa voisine Avon, Fontainebleau constitue une agglomération d'environ 35 000 habitants. Sa forêt, la proximité de Paris (à peine à 60 km), son château, ses musées, son prestige d'ancienne résidence royale et de garnison de cavalerie, son atmosphère paisible en font, dans la région parisienne, au même titre que Rambouillet, Chantilly ou Compiègne, un centre touristique, une ville de résidence pour retraités aisés, dotée de nombreux établissements scolaires (7 000 élèves).

La forêt couvre 25 000 ha (dont 17 000 de forêt domaniale). Elle est située sur les affleurements de grès et sables du Stampien, dits de Fontainebleau, qui atteignent des épaisseurs de 40 à 70 m. Les grès forment des barres étroites orientées est-ouest, séparées par des « vallées » profondes, parfois des gorges. Les versants sont souvent encombrés de chaos de blocs de grès descendus des sommets.

Ce relief donne des points de vue nombreux et des sites pittoresques qui ont inspiré les peintres de l'école de Barbizon*. En raison de la perméabilité du sable, il n'y a ni mares ni cours d'eau. Les principales essences sont le chêne, le hêtre (en régression), le bouleau et le pin sylvestre (en progrès). Bien que cette forêt soit une des mieux protégées et entretenues en France, particulièrement les 1 500 ha les plus remarquables qui constituent la « section artistique », plusieurs incendies ont dévasté de vastes secteurs. Elle reste un extraordinaire conservatoire naturel, où l'on compte des espèces végétales et animales rares dans la région parisienne.

La ville s'est établie dans une dépression où abondent les sources et s'est surtout développée au nord-ouest et à l'est, tout autour du château et de son parc, cernée de tous côtés par la forêt. Le plan, grossièrement en éventail, s'organise en fonction de la place d'armes et du vieux centre, collés au château ; de larges boulevards ceinturent la ville. Celle-ci ne renferme pas moins de sept casernes, qui abritèrent, avant 1914, jusqu'à quatre régiments de dragons et cuirassiers, sans compter une école d'artillerie, puis une école équestre. Il s'y est établi de 1949 à 1967 l'état-major interallié des forces de l'O.T.A.N. pour l'Europe (SHAPE) et, depuis 1959, l'Institut supérieur européen d'administration des affaires (I.N.S.E.A.D.). La ville possède de nombreuses installations sportives et de loisirs, en particulier grâce à la proximité de la forêt et de la Seine : deux hippodromes, un terrain de golf, des piscines, etc.

J. B.

L'art

L'histoire artistique de Fontainebleau se confond presque entièrement avec celle de son illustre château royal, devenu propriété de l'État. Cette vaste demeure est en fait un assemblage irrégulier de bâtiments hétérogènes qui datent de plusieurs époques et ont subi maintes transformations. Louis VII avait là un modeste rendez-vous de chasse, dont Thomas Becket consacra la chapelle en 1169, sous le vocable de saint Saturnin. À la fin du règne de Saint Louis, les bâtiments s'étaient développés ; ils formaient le périmètre d'une cour assez irrégulière qui, sous le nom de *cour Ovale* et à travers plusieurs remaniements, devait rester le noyau de la maison des rois. À l'extrémité ouest de cette cour s'élevait un donjon rectangulaire, devenu le pavillon dit « de Saint-Louis » ; l'entrée s'ouvrait au sud, là où s'élève la porte Dorée.

L'œuvre de François Ier

Le véritable créateur de Fontainebleau est cependant François Ier. C'est là que ce roi, rêvant d'égaler les princes italiens de la Renaissance, a donné les preuves les plus éclatantes de son mécénat. Revenu en 1527 de sa captivité espagnole, il entreprit d'abord la réfection à peu près totale des bâtiments médiévaux, mais en respectant le plan de la cour. Ce fut surtout l'œuvre de Gilles Le Breton († av. 1552), un maître maçon dont le métier traditionnel donnait un accent local à l'imitation des modèles italiens. Au milieu du côté nord, le portique dit « de Serlio* » est un morceau plus ambitieux, mais à peine plus habile. À l'extérieur de la cour, face au midi, la porte Dorée, qui remplace l'entrée médiévale et a longtemps servi d'accès principal au château, est plus savoureuse avec sa loggia formée de trois arcades superposées et son décor de fresques rehaussées de dorures. La chapelle de Saint-Saturnin, à deux étages, fut elle aussi reconstruite.

Entre 1530 et 1540 environ, François Ier fit sortir de terre un véritable château neuf à l'ouest de la cour Ovale. Une aile étroite, dont l'étage abrite la galerie dite « de François-Ier », relie l'ancien donjon à des bâtiments encadrant une vaste cour rectangulaire, la cour du Cheval-Blanc (ainsi nommée parce qu'un moulage du cheval de Marc Aurèle, envoyé de Rome, en occupait le centre). À l'origine, seul le bâtiment de l'est devait comporter un étage, avec cinq pavillons plus élevés pour en rythmer la façade ; il ne fut d'ailleurs achevé que dans la seconde moitié du siècle, puis subit de nombreux remaniements. Les autres côtés de la cour n'offraient d'abord qu'un rez-de-chaussée sous un comble à lucarnes. Mais celui du sud reçut bientôt un étage abritant la galerie d'Ulysse. Seule l'aile du nord, destinée aux services, a conservé son aspect primitif ; elle est en maçonnerie à chaînages de brique, d'un style sobre et original.

L'architecture, dans le château de François Ier, n'est pourtant que l'écrin de la décoration intérieure, qui fait de Fontainebleau un haut lieu de la Renaissance européenne. C'est l'œuvre d'artistes italiens qui ont formé, avec leurs collaborateurs français ou flamands, ce qu'il est convenu d'appeler l'école de Fontainebleau. On doit au Rosso* l'essentiel de la petite galerie, dite « de François-Ier ». Au-dessus d'un lambris sculpté, comme le plafond, par le huchier italien Scibec de Carpi, et entre les fenêtres qui s'ouvraient à l'origine des deux côtés, des ornements en stuc blanc, d'un fort relief et d'une invention exubérante, encadrent quatorze fresques à sujets mythologiques, où sont multipliées les allusions à la vie de François Ier (cf. « la Galerie François Ier au Château de Fontainebleau », numéro spécial [16-17] de la *Revue de l'Art*, 1972). En dessous de la galerie, l'appartement des bains, disparu depuis le XVIIe s., fut décoré sous la direction du Primatice, de même que la chambre de la duchesse d'Étampes, qui subsiste à l'étage de la cour Ovale, convertie en escalier au XVIIIe s., avec ses figures de stuc et ses fresques illustrant l'histoire d'Alexandre. Mais le règne de Louis XV a sacrifié le plus bel ensemble décoratif du XVIe s. : la grande galerie, ou galerie d'Ulysse, dont le Primatice* et Nicolo Dell'Abate (v. 1506/1512-1571) avaient peint les fresques représentant principalement des épisodes de *l'Odyssée*.

François Ier fit aussi aménager des jardins, les uns au nord de la cour Ovale, à l'emplacement du jardin de Diane, les autres au sud de la grande galerie. Ceux-ci faisaient face à la grotte des Pins, qui s'ouvre encore au pied d'un pavillon d'angle de la cour du Cheval-Blanc, avec son puissant frontispice à bossages.

L'école de Fontainebleau

Trois des artistes appelés par François Ier furent les chefs de file de cette équipe internationale dont la production appartient au maniérisme*. Venu dès 1530, après une brillante carrière florentine, **le Rosso*** inaugura dans la petite galerie l'alternance caractéristique des fresques et des ornements de stuc (modelés sous sa direction) ; son style est puissant et tendu. **Francesco Primaticcio**, dit **le Primatice***, arriva en 1531, après avoir secondé Jules Romain* dans la décoration du palais du Te à Mantoue, premier grand chantier du maniérisme européen. Ses figures allongées, aux contours sinueux et aux couleurs claires, sont d'une élégance qu'on peut apprécier dans la chambre de la duchesse d'Étampes (aux stucs modelés sur ses dessins et dans le même esprit) et dans la salle de bal, à défaut de la galerie d'Ulysse. À partir de 1552, il eut pour principal collaborateur **Nicolo Dell'Abate** (v. 1506/1512-1571), peintre à la personnalité accusée, comme le prouve son goût pour les effets de touche, de lumière et de couleur. Il est l'auteur de l'*Enlèvement de Proserpine*, au Louvre ; ses dessins vibrent de toute la grâce bellifontaine (*Cérès et les dieux*, musée Pincé, Angers). Dans la cohorte des aides italiens, français et flamands, on peut citer **Luca Penni** (v. 1500/1504-1556), **Léonard Thiry** (v. 1500-1550), **Geoffroy Dumonstier**, actif entre 1535 et 1547, le sculpteur **Dominique Florentin** (v. 1506-apr. 1565)... Il est difficile aujourd'hui de retrouver des œuvres certaines de ces artistes ; en revanche, on ignore la paternité de certains tableaux qu'inspire l'esthétique précieuse de l'école : plusieurs *Dames à la toilette* rapprochées de **F. Clouet*** une *Diane chasseresse* (Louvre), une *Flore* (collection italienne), etc.

Les artistes de Fontainebleau n'ont pas limité leur activité au château royal. Un **Antoine Caron** (1521-1599), mentionné à Fontainebleau entre 1540 et 1551, vint s'établir à Paris. En province, des ensembles décoratifs tels que les fresques d'Ancy-le-Franc (Yonne) relèvent du style bellifontain. Celui-ci a été largement diffusé par les graveurs du temps, **Antonio Fantuzzi** (actif de 1537 à 1550), **René Boyvin** (v. 1525-1625/30), **Étienne Delaune** (1519-1583), le **maître L. D.** (actif de 1540 à 1556)...

La « seconde école de Fontainebleau » rassemble les peintres officiels du règne d'Henri IV. Les plus notables sont **Ambroise Bosschaert**, dit **Dubois**, originaire d'Anvers, qui fit prévaloir l'influence du maniérisme flamand ; **Toussaint Du Breuil**, au style brillant et éclectique ; **Martin Fréminet**, auteur des fresques de la chapelle de la Trinité, d'un art tendu et tumultueux. Le champ d'activité de cette seconde école a, lui aussi, largement débordé le cadre de Fontainebleau ; sa part était grande dans la décoration du Louvre et de Saint-Germain-en-Laye.

Henri II et Catherine de Médicis

La mort de François Ier n'enleva pas à Fontainebleau son rôle primordial comme foyer de la Renaissance française. Le règne d'Henri II y a laissé un ensemble fastueux : la salle de bal, aménagée vers 1550 à l'étage d'un bâtiment que François Ier avait commencé sur le côté sud de la cour Ovale. Le Primatice et Nicolo sont les auteurs principaux des fresques à sujets mythologiques qui ornent ses parois et les embrasures de ses larges baies cintrées. Le magnifique plafond à caissons, en bois doré et argenté, est de Scibec de Carpi, sur les dessins de Philibert Delorme*. La tribune des musiciens s'élève au-dessus de l'entrée, face à une cheminée monumentale.

Philibert Delorme aménagea pour Henri II le pavillon dit « des Poêles », qui donnait à la fois sur la cour du Cheval-Blanc et sur la cour de la Fontaine. Dans la première, au pied du pavillon central, il éleva un escalier à double courbe, moins ample que celui qui l'a remplacé au XVIIe s. Sur la cour de la Fontaine, la galerie François-Ier fut doublée par une terrasse, à laquelle un beau portique à bossages sert de soubassement. La chapelle de la Trinité fut enfin bâtie au fond de la cour du Cheval-Blanc.

Devenue régente, Catherine de Médicis remplaça Philibert Delorme par le Primatice pour la conduite des travaux d'architecture. On doit au second l'aile formant le côté est de la cour de la Fontaine, sur laquelle sa façade dessine une sobre et vigoureuse composition à deux rampes divergentes. Dans la cour du Cheval-Blanc, le bâtiment du fond fut continué sous le règne de Charles VIII. Des pièces donnant sur le jardin vinrent doubler vers le nord les bâtiments de la cour Ovale.

L'œuvre d'Henri IV

Délaissé pendant le règne d'Henri III et les troubles de la Ligue, le château retrouva sa place avec Henri IV, qui se plut à le développer et à l'embellir. Une nouvelle entrée, de caractère triomphal, fut aménagée à l'extrémité est de la cour Ovale, qui s'ouvre depuis lors entre deux pavillons construits pour terminer plus régulièrement le fer à cheval des bâtiments anciens ; au milieu s'élève la porte surnommée « le Baptistère » (parce que le Dauphin reçut le baptême en 1606 dans la cour Ovale), de goût nettement baroque avec son dôme épaulé par de grandes volutes. Face à ce frontispice, Henri IV fit construire une nouvelle avant-cour à usage de communs, la cour des Offices. Cet ensemble au style sobre mais animé, en maçonnerie à chaînages de brique, dessine un quadrilatère ouvert du côté de l'ouest. L'entrée d'honneur, très imposante, se creuse en exèdre dans le pavillon central, face à la ville. Autre extension donnée au château, une aile en brique et pierre (refaite au XIXe s.) vint s'allonger vers le nord, à partir de la cour Ovale, pour contenir deux galeries superposées : la galerie des Cerfs et celle de Diane. Renouant avec la tradition du mécénat royal, Henri IV enrôla pour les travaux de décoration une équipe d'artistes que l'on désigne souvent du nom de « seconde école de Fontainebleau ». Son œuvre la plus spectaculaire est dans la chapelle de la Trinité, qui avait été construite, on l'a vu, au siècle précédent. Martin Fréminet (1567-1619) est l'auteur des fresques à sujets bibliques qui ornent les compartiments de la voûte ; les grandes figures de stuc sont de Barthélemy Prieur († 1611). La chapelle haute de Saint-Saturnin fut elle aussi décorée de peintures. Les grands appartements subirent des modifications importantes. Henri IV transféra la chambre du roi de l'ancien donjon à un emplacement voisin, avec vue sur le jardin du nord ; il fit sculpter un plafond pour la nouvelle chambre, qui est devenue la salle du Trône. Le cabinet du roi, sur la cour Ovale, a conservé son lambris peint et les grandes toiles d'Ambroise Dubois (1543-1614) qui le surmontent, illustrant le roman de *Théagène et Chariclée*. Le même peintre avait représenté l'histoire de *Tancrède et Clorinde*, d'après le Tasse, dans le salon des dames d'honneur de la reine.

Dans l'aile ajoutée vers le nord, la galerie des Cerfs, celle du bas, porte ce nom à cause des massacres de cerfs qui la décoraient ; sur les parois, Toussaint Du Breuil (1561-1602) représenta les maisons et les chasses royales.

La galerie haute, ou galerie de Diane, célébrait les faits d'armes du roi en grands tableaux peints sous la conduite d'A. Dubois, de même que les sujets mythologiques de la voûte. Le décor de ces deux galeries a été refait au XIXe s.

Henri IV développa aussi les jardins. Au sud de la cour Ovale, il fit aménager le grand Parterre, avec la fontaine du Tibre, de goût baroque, par un spécialiste italien du nom de Francini, connu sous la forme francisée de Thomas Francine (1571-1651). Le grand canal fut creusé en direction de l'est, dessinant une majestueuse perspective.

De Louis XIII à nos jours

Après la mort d'Henri IV, la seule construction notable du XVIIe s. fut l'escalier dit « du fer à cheval », dont Jean Ier Androuet Du Cerceau (1585-1649) établit en 1634 la double rampe mouvementée devant le pavillon central de la cour du Cheval-Blanc. Il y eut en revanche d'importants travaux à l'intérieur. Sous le règne de Louis XIII, André Gobert (1635-1672) sculpta des portes de chêne pour le vestibule de la chapelle de la Trinité, et un lambris pour la chapelle basse de Saint-Saturnin. La chambre de la Reine fut surmontée d'une coupole en bois sculpté et doré.

Louis XIV ne négligea pas la vieille demeure, qui devint un séjour d'automne. S'il apporta mainte retouche aux appartements, son intervention se lit surtout dans les jardins, qu'il fit redessiner par Le Vau* et Le Nôtre* dans un style plus sobre et plus ample (grand parterre, pièce d'eau du Bréau).

Le règne de Louis XV amena des transformations importantes et parfois regrettables. C'est ainsi que fut démolie l'aile sud de la cour du Cheval-Blanc, avec la galerie d'Ulysse ; Gabriel* le père la rebâtit vers 1740, dans un style un peu monotone. Plus élégant, le « gros pavillon », de Gabriel* le fils, remplaça vers 1750 le pavillon des Poêles, à l'angle sud-ouest de la cour de la Fontaine. Dans les appartements, le style Louis XV a laissé quelques-uns de ses plus beaux témoignages : ainsi la salle du Conseil, avec ses panneaux peints par Jean-Baptiste Pierre (1713-1789), Carle Van Loo* et Alexis Peyrotte (1699-1769), ses plafonds de Boucher* et de Jean-Jacques Lagrenée (1740-1821) ; ou bien la chambre du roi (salle du Trône), enrichie de lambris sculptés par Jacob Verberckt (1704-1771).

Louis XVI fit doubler en 1786 la galerie François-Ier, du côté du nord, par un bâtiment où il voulait aménager une série de petites pièces. Il n'en eut pas le temps, et c'est l'appartement de Marie-Antoinette qui permet de goûter le style de l'époque dans tout son éclat.

Il faut citer au moins le salon des Jeux, décoré à l'antique et meublé avec faste ; la chambre de la Reine, revêtue

d'une soierie tissée d'après Philippe de La Salle (1723-1804) ; le délicieux boudoir aménagé par Richard Mique (1728-1794).

La Révolution avait laissé Fontainebleau à l'abandon. Napoléon entreprit de donner une vie nouvelle à la « maison des siècles », qui devint sa principale résidence en dehors de Paris.

La cour du Cheval-Blanc fut convertie en cour d'entrée ; à cet effet, l'aile occidentale fut démolie et remplacée par une grille assez pauvre. L'aménagement intérieur, dont l'architecte Fontaine* eut la direction, donne une plus haute idée de l'œuvre impériale.

On remeubla les grands appartements, les petits appartements du rez-de-chaussée et celui que vint habiter Pie VII de 1812 à 1814 dans l'aile occidentale de la cour de la Fontaine. Le lourd mobilier doré de la salle du Trône est le témoignage le plus officiel du style Empire.

Sous la monarchie de Juillet, les fresques de la Renaissance furent fâcheusement repeintes. Il y eut d'autres restaurations sous le second Empire, auquel on doit le charmant petit théâtre aménagé par Hector Lefuel (1810-1881) dans l'aile Louis XV de la cour du Cheval-Blanc.

Récemment, le château a fait l'objet d'une restauration exemplaire ; c'est ainsi que les fresques de la Renaissance ont été débarrassées des repeints qui les dénaturaient.

La ville de Fontainebleau s'est formée à côté du château royal. Seuls y méritent mention les anciens hôtels des personnages de la cour. Il ne reste qu'un beau portail du plus considérable, celui que Serlio éleva au XVIe s. pour le cardinal de Ferrare.

L'« ermitage » de Mme de Pompadour est une gracieuse construction de Jacques Ange Gabriel.

B. de M.

L. Dimier, *le Château de Fontainebleau* (Calmann-Lévy, 1930 ; nouv. éd. revue par B. Lossky, *Fontainebleau*, 1967). / C. Terrasse, *le Château de Fontainebleau* (Laurens, 1946) ; *Fontainebleau* (Draeger-Verve, 1951). / S. Béguin, *l'École de Fontainebleau* (Gonthier et Seghers, 1961). / P. Lemoine, *Fontainebleau* (Sun, 1963). / R. Héron de Villefosse et B. Lossky, *Fontainebleau* (Hachette, 1967). / H. Zerner, *l'École de Fontainebleau, gravures* (Arts et métiers graphiques, 1969). / *L'École de Fontainebleau*, catalogue de l'exposition au Grand Palais, à Paris (Éd. des Musées nationaux, 1972). / *L'Art de Fontainebleau* (C. N. R. S., 1975).

Fontana (Lucio)

Peintre et sculpteur italien (Rosario, Argentine, 1899 - Comabbio, près de Varèse, 1968).

Lucio Fontana part très jeune à Milan pour suivre des études artistiques. Il y exposera pour la première fois ses œuvres, en 1930. Ce sont alors des peintures et surtout des sculptures abstraites de petite dimension. Il adhère d'ailleurs en 1934 au groupe Abstraction-Création (fondé à Paris en 1931).

De retour en Argentine pendant toute la durée de la Seconde Guerre mondiale, il y publie le *Manifeste blanc* (1946), où l'accent est mis sur la nécessité pour l'art d'être en connexion étroite avec son époque : « L'on demande un changement dans l'essence même et dans la forme. L'on demande de dépasser la peinture, la sculpture, la poésie, la musique. L'on a besoin d'un art qui soit plus en accord avec les exigences de l'esprit nouveau. » Ce manifeste, qui sera suivi de plusieurs autres entre 1947 et 1953 (dont les trois *manifestes du spatialisme*), marque un véritable tournant dans l'évolution de Fontana. À un art abstrait de facture déjà traditionnelle vont succéder les déchirures, les perforations de la toile. Intitulant désormais toutes ses œuvres *Concept spatial*, qu'elles soient peintures ou sculptures, Fontana ne va plus cesser de déchirer ainsi la matière. On peut toutefois remarquer une évolution à l'intérieur du principe de la déchirure : au départ, il y a fabrication d'un dessin au moyen de petits trous, c'est-à-dire que l'idée de l'inscription d'une forme sur une toile n'est pas encore abandonnée, même si cette forme est entièrement abstraite. Plus tard, priorité sera donnée au geste de la déchirure et à sa spontanéité, plutôt qu'au dessin ; il ne s'agit plus d'une suite de petites perforations, mais de quelques longues incisions, parfois même d'une seule, sur une toile généralement monochrome. Il arrive que la majeure partie de la toile ait été déchirée. Certaines œuvres, enfin, posent directement la question du cadre qui enferme le tableau de chevalet, l'œuvre étant soit constituée d'une série de petites toiles non rectangulaires (*Quanta*, 1959-60), soit dotée d'un cadre aux formes sinueuses qui déborde en avant de la toile peinte (à partir de 1963).

Fondamentale à la problématique de Fontana est la question de l'existence du tableau. Tout en continuant à travailler sur une toile, il met cette dernière en question, car, au-delà d'une toile fendue, le travail pictural n'a plus de raison d'être. De même qu'Yves Klein* avec les *monochromes* bleus ou que Piero Manzoni (1933-1963) avec les *achromes*, Fontana est de ceux qui marquent la fin d'une époque artistique : celle de la peinture. Désormais, l'artiste ne sera plus forcément un peintre (ou un sculpteur), et l'espace de l'art, plus nécessairement pictural. Cette idée de faire sortir la peinture de son cadre a d'ailleurs été mise en pratique par Fontana avec des dispositifs de tubes fluorescents, dont les plus célèbres ont été conçus à la IXe Triennale de Milan (1951) et à la XXXIIIe Biennale de Venise (1966). Il se définit bien là comme artiste « spatial », c'est-à-dire comme un artiste qui recrée un espace à l'intérieur d'un véritable environnement*, évolution logique à partir des concepts spatiaux.

A. P.

M. Tapié, *Devenir de Fontana* (G. le Prat, 1962). / F. De Bartolomeis, *Segno antidisegno di Lucio Fontana* (Turin, 1967).

Fontane (Theodor)

Écrivain allemand (Neuruppin, Brandebourg, 1819 - Berlin 1898).

Theodor Fontane, descendant de huguenots languedociens établis en Prusse, a eu très tôt le goût d'écrire et il faisait des vers à vingt ans quand il était commis de pharmacie. Mais il n'a trouvé ses thèmes et sa manière que quarante ans plus tard, alors qu'il avait largement dépassé la soixantaine, après une carrière variée d'homme de lettres et de journaliste. Un long cheminement sans éclat particulier avec beaucoup de réflexions et des crises rejetées s'est terminé ainsi par quinze années d'intense création, comme si, par le fait d'un événement libérateur mal déterminé, des obstacles avaient été levés.

C'est à Berlin, pendant les mois de la révolution de 1848, que Fontane avait décidé d'abandonner la carrière de pharmacien pour essayer de vivre de sa plume. Depuis 1845, il était membre d'un cercle de poètes, où il avait remporté des succès, et ses ballades historiques sont longtemps demeurées dans les livres de lecture.

Devenu bientôt journaliste, il fut, pendant cinq ans, correspondant à Londres et admirateur de Walter Scott, avant de revenir à Berlin à la rédaction de la *Gazette de la croix (Kreuzzeitung)*, le principal journal conservateur prussien. Durant la campagne du Danemark en 1864, les guerres de 1866 et de 1870-71, il a été correspondant de guerre. Sa « campagne de France » a été vite interrompue, en septembre 1870 à Domrémy, où il était venu voir la maison de Jeanne d'Arc et où des francs-tireurs l'avaient fait prisonnier. Libéré en décembre 1870, il publiait quelques mois plus tard un court volume de souvenirs.

En 1862, il avait donné le premier volume de ses *Promenades à travers la Marche de Brandebourg (Wanderungen durch die Mark Brandenburg)*, dont le dernier, le quatrième, ne parut qu'en 1882. Les anecdotes et les souvenirs y tiennent autant de place que les descriptions ; on sent l'auteur tout près du roman historique, tenté de mettre en scène les hommes du passé et de mêler aux figures historiques les enfants de son imagination.

C'est un trait de la manière de Fontane romancier que d'unir à une minutieuse observation des lieux et des monuments des anecdotes datées et des épisodes rarement tout à fait imaginaires. De ses récits de voyages, on passe comme insensiblement aux romans, où il montre un talent de conteur et de causeur très spontané. De même, quand il publiera, à la fin de sa carrière, en 1894 et 1898, ses souvenirs d'enfance et de jeunesse (*Meine Kinderjahre* et *Von zwanzig bis dreissig*), bien peu de chose les distinguera des romans qu'il donnait dans les mêmes années.

Sa manière tient du reportage et du tableau de voyage ; il y a de l'esprit de conversation et de la réflexion, quelque chose aussi du « roman expérimental », cher aux réalistes français de la même période. Fontane lisait volontiers les Goncourt ; on le sent dans son premier roman à sensation, qui l'a consacré comme écrivain « moderne » et qu'il a intitulé *Adultera* (1882). Sans aucune transposition dans le temps ou dans l'espace, le sujet lui a été fourni par la chronique mondaine de Berlin, dont il peint les milieux d'affaires, la banque en particulier. Le cadre est celui de Berlin dans les « années de fondation » *(Gründerjahre)*, quand la spéculation boursière faisait et défaisait les fortunes, quand la bourgeoisie d'affaires menait grand train au cercle

et aux courses et commençait à voyager hors d'Allemagne, à l'imitation des Anglais.

À partir de 1887, Fontane donne, coup sur coup, soutenu par un succès croissant après *Adultera*, la série de ses nouvelles et romans berlinois. *Cécile*, en 1887, est une étude de mœurs, dans un milieu moyen, tournant autour d'un portrait de femme. En 1888, *Irrungen, Wirrungen* (traduit en français sous le titre *Dédales*) est l'histoire d'une amourette entre un cadet de Brandebourg et une lingère de Berlin-Wilmersdorf. *Madame Jenny Treibel*, en 1892, peint, autour de l'héroïne principale qui fournit son titre au roman, la famille et les amis d'un fabricant très prospère de bleu de Prusse. En 1895, *Effi Briest* est le produit le plus achevé de son talent de conteur. Tout dans cette brève histoire tourne autour d'une jeune femme, primesautière et rêveuse, chez qui on pourrait trouver quelques traits d'Emma Bovary et peut-être aussi d'Anna Karenine.

Peu après la mort du romancier paraissait son dernier ouvrage, *le Stechlin* (1899), où l'on voit surgir, aux côtés des bourgeois enrichis et des nobles de la Marche de Brandebourg, les sociaux-démocrates, portés par une nouvelle force sociale, celle des travailleurs organisés.

Fontane a été un des meilleurs prosateurs de son temps, comparable par son réalisme à Gottfried Keller, qui était amoureux de Zurich comme il l'était, lui, de Berlin. Sa phrase mesurée, son art du dialogue, le ton désabusé de ses réflexions ont assuré à ses romans une solide popularité.

P. G.

C. Wandrey, *Theodor Fontane* (Munich, 1919). / R. Brinkmann, *Theodor Fontane* (Munich, 1967). / H. H. Reuter, *Theodor Fontane* (Berlin, 1967 ; 2 vol.). / H. Nürnberger, *Theodor Fontane* (Hambourg, 1969). / *Ironie et dialogisme dans les romans de Theodor Fontane* (P. U. G., Grenoble, 1974).

fonte

Alliage de fer et de carbone élaboré au haut fourneau à l'état liquide par fusion réductrice, directement à partir du minerai de fer et dont la teneur en carbone est supérieure à 2,5 p. 100.

Généralités

Le minerai de fer, généralement un oxyde type *hématite* Fe_2O_3 hydraté, est chargé au sommet du haut fourneau avec du coke et un fondant, du carbonate de calcium, ou *castine*. À la partie inférieure de l'appareil, on souffle par des tuyères de l'air chaud, ou *vent*, qui, réagissant avec le coke, forme un courant ascendant de gaz réducteur à base d'oxyde de carbone. Le fer réduit ainsi formé dissout du carbone jusqu'à 3 ou 4 p. 100 en formant la *fonte*, qui est recueillie liquide à la base du haut fourneau, dans le creuset. Suivant les conditions de marche du haut fourneau, particulièrement dans le réglage de la température, de la pression et du débit du vent, on obtient une allure plus ou moins chaude qui facilite l'incorporation dans la fonte du manganèse et du silicium, éléments déterminants sur la stabilité du carbone dans l'alliage. Ainsi, l'allure dite « moyennement chaude », permettant l'incorporation du manganèse et faiblement celle du silicium, conduit à la formation de *fonte blanche* dans laquelle le carbone se présente sous forme de carbure de fer, *cémentite* Fe_3C. L'allure chaude, favorisant l'incorporation du silicium, conduit à la formation de *fonte grise*, dans laquelle le carbone s'isole sous forme de particules de *graphite*.

Suivant la nature des minerais de fer, des impuretés telles que le soufre et le phosphore se retrouvent partiellement dans la fonte (fonte phosphoreuse à 1,7 p. 100 de phosphore). Pour des applications banales, la fonte peut être moulée directement, mais, lorsque des caractéristiques sont exigées, il est nécessaire d'élaborer une fonte de moulage par une seconde fusion dans un *cubilot*, four à cuve vertical imaginé vers 1720 par René Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757). On charge à la partie supérieure un mélange de fonte de première fusion, coke, castine et éventuellement des déchets d'acier (fabrication de fonte aciérée) ; un soufflage par des tuyères latérales permet d'affiner l'alliage, et l'on recueille une fonte épurée apte au moulage de pièces mécaniques. Le cubilot à revêtement acide avec soufflage de vent froid est utilisé couramment pour les fontes ordinaires de moulage, mais, pour l'obtention de fontes fines à basse teneur en soufre, la désulfuration doit être pratiquée dans un appareil à revêtement basique avec soufflage d'air chaud.

Avec une température de fusion, de l'ordre de 1 150 à 1 300 °C, les fontes ont une bonne coulabilité, ce qui explique leur utilisation spécifique comme alliages de fonderie.

composition et caractéristiques mécaniques de quelques fontes

dénomination		*composition chimique (p. 100)* carbone	manganèse	silicium	*charge de rupture (hbar)*	*allongement (p. 100)*
fonte blanche		2,5-3,5	0,7	0,5	80	0
fonte grise ordinaire perlitique		3,2-4,0	0,5-1,2	1,5-2,5	20-30	0-2
fonte malléable		2,5-3,0	0,4	0,7-1,5	35-40	15-20
fonte à graphite sphéroïdal	ferritique	3,0-3,5	0,4	2,0-3,0	45	15
	perlitique				60	2
fonte spéciale (nickel, chrome)		3,0	1,0	2,0	45-50	1-3

Classification

Les différents types de fontes se distinguent d'après leur structure, laquelle résulte de la composition chimique, du mode d'élaboration, des conditions de refroidissement à la solidification et, pour certains, du traitement thermique ultérieur.

• Les *fontes blanches*, dures mais fragiles, présentent un aspect blanc à la cassure et dans leur structure ; le carbone est combiné sous forme de carbure de fer, cémentite Fe_3C. Leur grande dureté, leur difficulté d'usinage et leur aptitude réduite au moulage limitent l'application de ces fontes à des pièces coulées en coquille devant résister à l'usure et à l'abrasion (broyeurs) ou à des milieux corrosifs. Elles constituent essentiellement les fontes de base pour la fabrication de l'acier par affinage en aciérie et pour la fabrication des fontes malléables.

• Les *fontes grises* sont celles dans lesquelles le carbone, se présentant surtout sous forme de lamelles et de filaments de graphite, donne un aspect gris à la cassure. Une teneur plus élevée en silicium et plus basse en manganèse, ainsi qu'un refroidissement lent à la solidification favorisent cette structure stable. Par rapport aux aciers, dont elles ne possèdent pas les caractéristiques mécaniques, ces fontes sont intéressantes par leur plus bas point de fusion et surtout par leur aptitude au moulage. Usinables néanmoins, elles constituent les fontes dites « mécaniques » pour la réalisation soit d'ensembles (bâtis, supports), soit de pièces massives ou aux profils complexes, économiques pour l'industrie de la construction mécanique. De plus, leurs qualités de faible frottement, dues au graphite, sont appréciées pour la confection de paliers et de bagues.

• Les *fontes malléables* sont caractérisées par une aptitude à la déformation, bien que limitée, supérieure à celle des fontes grises. À partir d'une fonte blanche, la fonte malléable dite « à cœur noir » est obtenue par un recuit de malléabilisation de longue durée. Au cours d'un cycle thermique de plusieurs jours, le carbure de fer original est décomposé en fer (constituant ferrite) et en carbone, qui se présente sous forme de fins nodules de graphite. Ce type de fonte est particulièrement apte à être usiné.

La fonte malléable dite « à cœur blanc », obtenue par décarburation de fonte blanche sous l'action de produits oxydants, est abandonnée.

• Les *fontes à graphite sphéroïdal*, dites « fontes GS », ayant les caractéristiques générales des fontes malléables, remplacent progressivement ces dernières en raison de leur moindre coût d'élaboration. Pour obtenir une structure de graphite finement divisée au lieu d'effectuer une malléabilisation longue et coûteuse, on effectue une addition appropriée (magnésium par exemple) à la coulée de la fonte, ce qui permet d'obtenir directement du graphite sous forme sphéroïdale. Après un traitement thermique de trempe et de revenu, on réalise des pièces moulées et usinées de caractéristiques mécaniques proches de celles de l'acier, utilisées en construction mécanique et en automobile (vilebrequins).

• Les *fontes spéciales*, du type fonte blanche ou fonte grise, possèdent des additions notables de nickel, de chrome, de silicium, d'aluminium qui leur confèrent des propriétés particulières pour certaines applications : fontes réfractaires résistant à l'oxydation et aux variations dimensionnelles de gonflement à chaud pour des élé-

ments de fours, de chaudières ; fontes résistant à la corrosion pour les industries chimique et pétrolière ; fontes de frottement résistant à l'usure.

R. Le R.

▶ *Acier / Fer / Fonderie / Sidérurgie.*

G. Collet et P. Dibos, *la Fonte* (Baillière, 1931). / M. Leroyer, *la Fonte malléable* (Dunod, 1936). / M. Ballay et G. Henon, *les Fontes spéciales* (Éd. techniques des industries de la fonderie, 1947). / O. Bader et G. Godot, *les Fontes spéciales, élaboration, emplois* (Eyrolles, 1953). / J. Boucher, *Guide pratique de tracé des pièces moulées en fonte grise* (Éd. techniques des industries de la fonderie, 1957). / *Manuel des fontes moulées* (Centre d'information des fontes moulées, 1960). / *Principales nuances de fontes moulées* (Éd. techniques des industries de la fonderie, 1960). / H. Le Breton, *Manuel pratique du fondeur de fonte* (Dunod, 1966). / *La Fonte et l'acier* (Dunod, 1970).

Fontenelle (Bernard Le Bovier de)

▶ LUMIÈRES *(esprit des).*

football

Sport dans lequel 22 joueurs, divisés en deux camps, s'efforcent d'envoyer un ballon dans le but du camp adverse.

Historique

Le football a-t-il pris naissance en Europe continentale ou en Angleterre ? Les réponses diffèrent selon qu'elles sont exprimées de ce côté de la Manche ou de l'autre.

À qui appartient le droit d'antériorité ? À l'*episkyros* grec, à l'*harpastum* romain, à la *soule* (ou *choule*) gauloise ou au *kemari* japonais ? En fait, à personne et... à tout le monde, en ce sens qu'il s'agit des ancêtres d'un même jeu qui ont enfanté le football à travers les siècles et les continents. Mais, pour le football dans sa forme moderne, celui que l'on pratique aujourd'hui dans le monde entier, la paternité doit en être attribuée indiscutablement à l'Angleterre, et la naissance du football « actuel » procède d'un « schisme » qui fut consommé en 1823 dans une petite ville nommée Rugby, donnant naissance au rugby*. Il fallut attendre 1848 pour que des étudiants de Cambridge relancent le « ballon au pied » pratiqué antérieurement, mais avec des règles variées, sans l'aide des mains. Tous ces jeunes gens se réunirent à « Trinity College » afin d'élaborer des textes capables de codifier les règles de leur jeu favori. Ainsi naquirent les « règles de Cambridge », que l'on appelle encore aujourd'hui les *lois du jeu.*

Quinze ans après, exactement le 26 octobre 1863, à la « Freemasons Tavern » de Londres, quelques gentlemen fondèrent la Football Association, et, après avoir apporté certaines retouches, d'ailleurs minimes, aux « règles de Cambridge », donnèrent aux lois du jeu leur aspect définitif. Le « schisme » fut définitivement reconnu en 1871 par la fondation de la Rugby Union.

Le football trouva rapidement son équilibre et répondit à l'engouement qu'il suscitait.

Sa marche chronologique est édifiante : 1871, premier championnat d'Angleterre ; 30 novembre 1872, premier match international à Glasgow, Écosse-Angleterre (0-0) ; décembre 1882, naissance du premier Code de jeu international à Manchester, qui fut appelé l'*International Board* ; 1885, débuts du professionnalisme ; 1888, création de la Football League et organisation du premier championnat professionnel.

On le voit, l'apport de l'Angleterre au football fut capital.

Les règles

Seules sont citées (et en partie) les plus importantes d'entre elles.

Loi 2. *Le ballon.* Il est sphérique, l'enveloppe extérieure est en cuir ou en une autre matière approuvée.

Loi 3. *Nombre de joueurs.* La partie sera jouée par deux équipes comprenant chacune au maximum onze joueurs, où l'un sera gardien de but.

Loi 5. *L'arbitre.* Un arbitre sera désigné pour diriger chaque match. Plusieurs commandements lui seront imposés :
a) veiller à l'application des lois du jeu ;
b) prendre note de ce qui se passe et remplir les fonctions de chronométreur ;
c) arrêter le jeu pour toute infraction aux lois, selon un pouvoir discrétionnaire ;
d) refuser à quiconque en dehors des joueurs et des juges de touche de pénétrer sur le terrain ;
e) arrêter la partie s'il estime qu'un joueur est sérieusement blessé ;
f) dans tous les cas où il l'estime juste, exclure définitivement du terrain, sans avertissement préalable, tout joueur coupable de conduite violente ;
g) donner le signal de la reprise du jeu après tout arrêt ;
h) décider si le ballon fourni pour un match répond aux exigences de la loi 2.

Loi 6. *Juges de touche.* Deux juges de touche seront désignés ; ils auront pour mission de signaler, sous réserve de décision de l'arbitre, que le ballon est sorti du jeu, et d'indiquer l'équipe à laquelle revient le coup de pied de coin, le coup de pied de but ou la rentrée de touche. Ils aideront également l'arbitre à contrôler le jeu en application des lois.

Loi 7. *Durée de la partie.* La partie comprendra deux périodes égales de 45 mn chacune.

Loi 8. *Coup d'envoi.* Au début de la partie, le choix des camps et du coup d'envoi sera tiré au sort au moyen d'une pièce de monnaie. Celui que favorisera le sort aura le droit de choisir soit son camp, soit le coup d'envoi.

Loi 9. *Ballon en jeu ou hors jeu.* Le ballon est hors jeu :
a) lorsqu'il a entièrement dépassé une ligne de touche ou de but, à terre ou en l'air ;
b) lorsque la partie a été arrêtée par l'arbitre.
Le ballon est en jeu à tout autre moment, du commencement à la fin de la partie, y compris dans les cas suivants :
— s'il rebondit dans le terrain du jeu après avoir touché un montant de but, une barre transversale ou un drapeau ;
— s'il rebondit dans le terrain de jeu après avoir touché l'arbitre, un juge de touche se trouvant à l'intérieur du terrain ;
— en attendant qu'une décision soit prise à propos d'une infraction supposée aux lois du jeu.

Loi 10. *Buts marqués.* Sauf les exceptions prévues par les lois du jeu, un but sera marqué lorsque le ballon aura entièrement dépassé la ligne de but entre les montants et sous la barre transversale, sans avoir été porté, jeté ou frappé de la main ou du bras par un joueur de l'équipe attaquante.

Loi 11. *Hors-jeu.* Un joueur est hors jeu s'il est plus rapproché de la ligne de but adverse que le ballon au moment où celui-ci est joué, sauf :
a) si le joueur se trouve dans sa propre moitié de terrain ;
b) s'il a au moins deux adversaires plus rapprochés que lui de leur propre ligne de but ;
c) si le ballon a été touché ou joué en dernier lieu par un adversaire ;
d) s'il reçoit directement le ballon sur un coup de pied de but, un coup de pied de coin, une rentrée de touche ou une balle à terre par l'arbitre.

Loi 12. *Fautes et incorrections.* Sera pénalisé d'un coup franc direct, accordé à l'équipe adverse à l'endroit où la faute a été commise, le joueur qui commet intentionnellement une des fautes suivantes :
a) donner ou essayer de donner un coup de pied à l'adversaire ;
b) passer un croc-en-jambe à un adversaire ;
c) sauter sur un adversaire ;
d) charger violemment ou dangereusement ou par derrière un adversaire (qui ne fait pas de l'obstruction) ;
e) frapper ou essayer de frapper un adversaire ;
f) pousser ou tenir un adversaire avec la main ou avec une partie quelconque du bras ;
g) manier le ballon, c'est-à-dire porter, frapper ou lancer le ballon avec la main.

Loi 13. *Coup franc.* Les coups francs sont classés en deux catégories : le coup franc direct, sur lequel un but peut être marqué directement contre l'équipe pénalisée, et le coup franc indirect, sur lequel un but ne peut être marqué que si le ballon, avant de pénétrer dans le but, a été touché ou joué par un joueur autre que celui qui a botté le coup franc.
Quand un joueur botte un coup franc, direct ou indirect, à l'intérieur de sa propre surface de réparation, tous les joueurs de l'équipe adverse doivent rester en dehors de la surface de réparation et se trouver au moins à 9,15 m du ballon pendant que le coup est exécuté.

Loi 14. *Coup de pied de réparation, ou penalty.* Un coup de pied de réparation sera donné au point de réparation (11 m du but) et, avant qu'il ait été botté, tous les joueurs, à l'exception de celui qui doit donner le coup de pied et du gardien de but adverse, doivent se tenir à l'intérieur du terrain de jeu, mais en dehors de la surface de réparation et à 9,15 m au moins du point de réparation. Le gardien de but adverse devra rester sur sa propre ligne de but, entre les montants de but, sans remuer les pieds, jusqu'à ce que le coup ait été donné.

Loi 15. *Rentrée de touche.* Lorsque le ballon aura entièrement dépassé la ligne de touche, soit à terre soit en l'air, il sera rejeté en jeu (avec les mains) dans une direction quelconque, depuis l'endroit où il aura franchi la ligne, par un joueur de l'équipe opposée à celle dont fait partie le joueur ayant touché le ballon en dernier lieu.

Loi 16. *Coup de pied de but.* Lorsque le ballon, après avoir été touché en dernier lieu par l'équipe attaquante, aura entièrement dépassé la ligne de but, soit à terre soit en l'air, il sera placé en un point quelconque de la moitié de la surface de but la plus proche, et, de l'endroit où il a franchi la ligne, il sera lancé directement dans le jeu au-delà de la surface de réparation, par un joueur de l'équipe défendante, lequel ne pourra rejouer le ballon avant qu'il ait été touché ou joué par un autre joueur.

Loi 17. Lorsque le ballon, après avoir été touché en dernier par un joueur de l'équipe défendante, a entièrement dépassé la ligne de but, soit à terre, soit en l'air, en dehors de la partie de cette ligne comprise entre les montants de but, un coup de pied de coin (corner) sera donné par un joueur de l'équipe attaquante.

Les grandes compétitions

Le football tire son immense popularité non seulement de sa simplicité d'expression, mais également de l'extrême clarté de ses compétitions. Dans tous les pays affiliés à la F. I. F. A. (Fédération internationale de Football Association, créée en 1904), et qui sont plus nombreux que ceux qui adhèrent actuellement à l'O. N. U. (152 pays sont représentés à la F. I. F. A.), se

déroule un *championnat*, comportant le plus souvent deux divisions. Les deux derniers descendent en division inférieure, remplacés par les deux premiers de celle-ci. Le premier est sacré champion de son pays. Depuis 1955 en Europe (1960 en Amérique du Sud), une compétition internationale a encore augmenté l'importance des titres nationaux.

En effet, la création de la *Coupe d'Europe des clubs champions* a donné au football du vieux continent une dimension à la mesure de sa vitalité, mais aussi de l'engouement qu'il suscite. Les champions de chaque pays engagé s'affrontent selon une formule éliminatoire, comportant toutefois deux rencontres (une à domicile et une chez l'adversaire). Cette initiative est due à un journaliste français, Gabriel Hanot (ancien international), qui fit campagne pour l'aboutissement de ce projet dans le journal *l'Équipe*.

À cette époque, au milieu des années 1950, sévissait encore la « guerre froide » avec tout ce que cela impliquait de méfiance entre l'Est et l'Ouest. C'est ainsi, par exemple, que l'Espagne et la Yougoslavie, qui n'entretenaient aucune relation diplomatique, commerciale ou culturelle, se sont affrontées au titre de la Coupe d'Europe, par champions interposés, après que toutes les relations eurent été coupées pendant une vingtaine d'années entre les deux pays. Les visas furent délivrés par un neutre, en l'occurrence la France. L'Europe avait organisé son « marché commun du football » bien avant d'amorcer une union économique, beaucoup plus restreinte.

La seconde compétition nationale est la *Coupe*, dont le fonctionnement est également d'une grande simplicité : les adversaires sont tirés au sort jusqu'à la finale. Certains pays comme l'Angleterre ou la France ont une tradition plus solidement établie que d'autres pour cette compétition. C'est ainsi, par exemple, que l'Italie et la Belgique ont instauré seulement depuis quelques années la coupe de leur pays, afin de pouvoir participer à la *Coupe d'Europe des vainqueurs de coupe*, extrapolation de la Coupe d'Europe des clubs champions.

Les pays latino-américains ont créé cinq ans plus tard une *Coupe d'Amérique du Sud*, dont le vainqueur dispute une rencontre contre son homologue européen, appelée *Coupe intercontinentale*. Cette rencontre est disputée en deux matches aller et retour avec une éventuelle rencontre d'appui, une année en Amérique du Sud, l'autre en Europe. Mais ces matches, souvent heurtés, n'ont aucun caractère officiel.

La compétition la plus importante du football est évidemment la *Coupe du monde*. C'est un Français, Henri Delaunay, qui jeta les bases de cette entreprise, mais celle-ci n'avait pas reçu l'approbation de la toute-puissante fédération anglaise. Néanmoins, la première Coupe du monde se déroula en 1930 à Montevideo, avec la France et la Suède comme uniques représentants européens.

Seule la Seconde Guerre mondiale a interrompu cette compétition, dont l'alternance est quadriennale comme celle des jeux Olympiques et qui vit trois fois le triomphe du Brésil (1958, 1962, 1970), deux fois celui de l'Uruguay (1930 et 1950), de l'Italie (1934 et 1938), de l'Allemagne fédérale (1954 et 1974), et une fois celui de l'Angleterre (1966).

Jusqu'à maintenant, la Coupe du monde s'est déroulée uniquement en Europe et en Amérique du Sud : Montevideo (1930), Rome (1934), Paris (1938), Rio de Janeiro (1950), Berne (1954), Stockholm (1958), Santiago du Chili (1962), Londres (1966), Mexico (1970). Si le dixième épisode, en 1974, a eu pour la sixième fois l'Europe pour cadre (Munich), cette alternance Europe-Amérique latine ne manquera pas d'être troublée par l'Afrique, dont l'engouement pour le football imposera la candidature du continent noir, peut-être après la onzième Coupe du monde, qui se disputera très probablement en Argentine en 1978.

Tactique et évolution

Il y a un siècle, une équipe comptait un gardien de but, un arrière et neuf avants. La seule préoccupation des joueurs était de marquer des buts, si possible plus que les adversaires. Puis les marchés attirèrent des spectateurs, auxquels on fit payer un droit d'entrée. C'était le début du spectacle commercial. On s'aperçut vite que les équipes qui gagnaient le plus souvent étaient les plus rentables !

Or, si, pour remporter la victoire, il est nécessaire de marquer un but de plus que l'adversaire, la proposition peut être inversée, c'est-à-dire qu'est déclarée vainqueur l'équipe qui a encaissé un but de moins que l'autre. C'est une nuance fondamentale qui allait donner lieu à une prodigieuse évolution.

Nul ne sera surpris que les Anglais aient réalisé l'une des plus importantes révolutions tactiques avec l'introduction du WM. Cette appellation mérite explication. Après l'arrière unique, on était passé à deux arrières, un de chaque côté. C'est alors que Herbert Chapman, l'inventeur de cette nouvelle tactique, eut l'idée de placer un troisième arrière dans l'équipe londonienne d'Arsenal, dont il était le manager. On le nomma *demi centre*, ancêtre de l'arrière central d'aujourd'hui, ce qui correspond à une appellation plus correcte. Entre ces trois arrières et les cinq avants, deux demis occupaient le centre du terrain. Or, si l'on relie d'un trait de plume le point figuratif des trois arrières à celui des deux demis, on obtient un M, et si l'on relie également la position des cinq avants (deux inters, deux ailiers et un avant centre), on obtient un W (v. ci-dessous).

C'est à partir de cette époque, au cours des années 1930, que le football entra résolument dans sa phase moderne. L'introduction en France de cette tactique dite « du WM » s'opéra à Paris dans l'équipe du Racing, qui « trusta » alors et immédiatement les victoires en championnat et en Coupe de France. On peut écrire que l'ère du WM dura plus de quinze ans, exactement jusqu'en 1953, date à laquelle l'équipe de Hongrie, la première, triompha de l'Angleterre sur son sol.

Or, les Hongrois avaient depuis quelque temps modifié le sacro-saint dispositif du WM, en décrochant un demi pour en faire un second arrière central. De surcroît, ils avaient fait jouer en retrait leur avant centre, Hidekguti, mais en possédaient en fait deux autres en les personnes de Puskas et de Kocsis. Les Anglais ne comprirent rien à cette véritable révolution tactique (le *4-2-4*, v. ci-dessous). Ils encaissèrent une défaite (6-3) qualifiée d'historique.

Depuis cette date, une évolution continue s'est établie, mais autour de ce schéma et à partir de données économiques nouvelles que procura la Coupe d'Europe. Cette épreuve entraîna une véritable révolution économique et tactique. En effet, chaque club gardant le montant de la recette du match disputé, il en résulta un énorme mouvement de fonds, une espèce de surenchère aussi bien sportive qu'économique. Les clubs les plus riches s'assurèrent les services des plus grands joueurs, moyennant des transferts qui franchirent dès 1960 le cap des cent millions de francs anciens. Une élimination de la Coupe d'Europe prenait des allures de catastrophe économique. L'objectif principal n'était donc plus de vaincre, mais de ne pas perdre. Pour cela, on renforça les dispositifs défensifs avec un joueur situé derrière les arrières et appelé *couvreur*, ou *libero*, comme en Italie : le joueur, libre de ses mouvements, était destiné à colmater les brèches qui pouvaient se faire jour au cours d'un match (*1-4-2-3*, souvent mué plus récemment en *4-3-3*).

En fait, progressivement, la notion d'attaquants et de défenseurs a disparu au profit d'une notion de possession (ou de perte) du ballon, la première permettant l'attaque, la seconde imposant la défense du but par tous les joueurs.

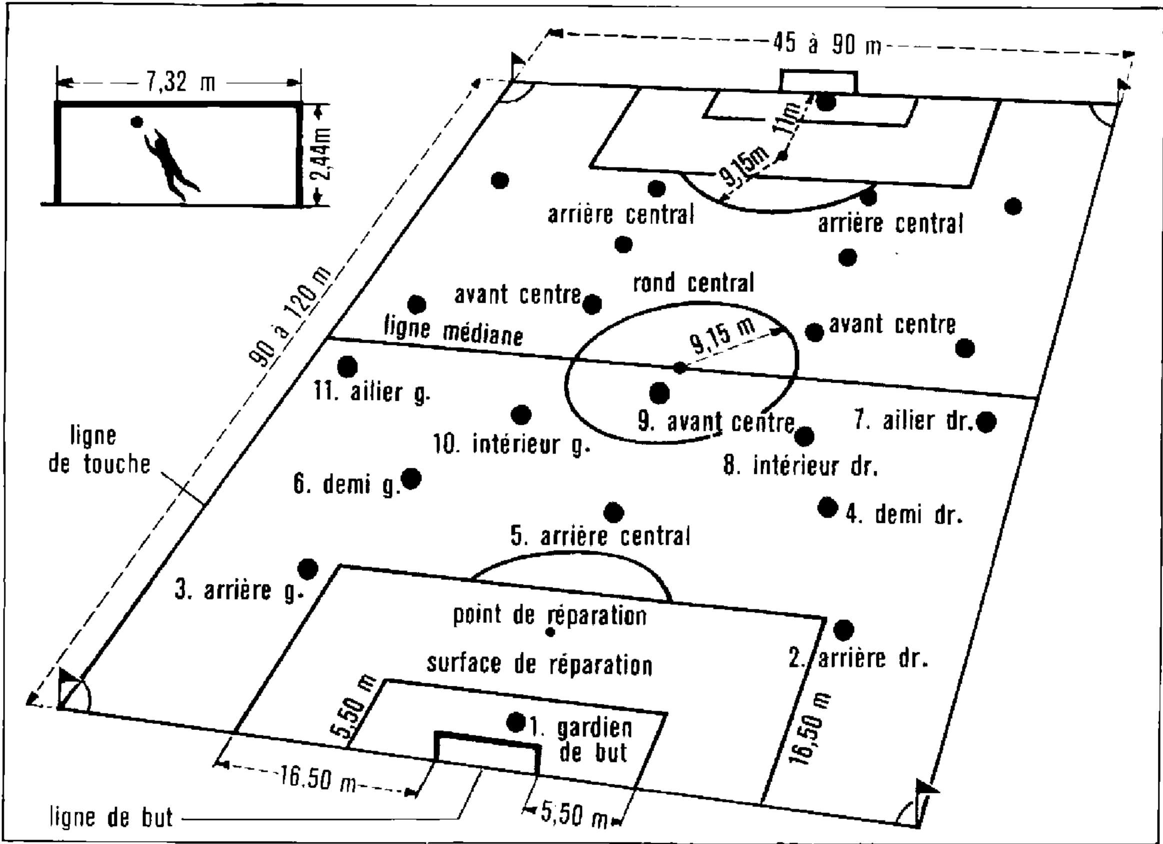
L'arbitrage

Après que les règles du football eurent été établies, on s'aperçut rapidement qu'il fallait un homme sur le terrain pour les faire appliquer : l'arbitre, dont le rôle devint de plus en plus difficile au fil des années.

Ces règles ne présentaient pas *a priori* des difficultés particulières. Mais trois soucis majeurs surgirent assez rapidement : l'interprétation qui en est faite dans un moment donné ; la position des joueurs au moment où l'arbitre prend sa décision ; la rapidité avec laquelle cette décision doit être prise le plus souvent.

Ce sont ces trois éléments que nous allons essayer de préciser.

Il est certain que deux ou trois lectures attentives des lois du jeu suffisent amplement à les connaître parfaitement. Mais c'est l'esprit qui compte bien plus que la lettre. Et pas seulement pour ce qui concerne l'arbitre, mais également les joueurs, ceux-ci dictant le plus souvent par leur attitude sa décision à celui-là. En effet, la notion d'intention de faute compte autant que cette dernière : par son attitude, le joueur influence souvent l'arbitre, qui a le droit de sanctionner une intention de faute s'il en a jugé ainsi. Cette interprétation est encore plus délicate (parce que souvent décisive sur l'issue d'un match) s'il s'agit d'un penalty, faute la plus grave et qui prête trop souvent à contestation.



De surcroît, et l'on en arrive au second point, l'arbitre est souvent gêné dans sa vision des choses parce que des joueurs se trouvent précisément dans son champ visuel. C'est ainsi qu'il lui arrive parfois d'être touché par le ballon. Mais il est alors considéré comme un « corps étranger » au terrain. Physiquement, il ne compte pas. À la limite, il pourrait même marquer un but si le ballon ricochait sur lui, et ce but, il devrait obligatoirement l'accorder !

Enfin, il ne faut pas oublier que les décisions doivent être prises en une seconde, parfois en une fraction de seconde, ce qui ajoute à ses difficultés, surtout lorsqu'il s'agit d'un penalty, dont la réalisation est relativement aisée. On peut aller jusqu'à prétendre que l'arbitre se trouve quelquefois dans le cas d'un procureur général qui aurait une seconde pour décider de l'acquittement d'une équipe ou de la peine capitale, selon qu'il décide d'accorder ou non un penalty.

En outre, l'augmentation des assistances, des intérêts, des chauvinismes n'a fait qu'ajouter à la difficulté de la tâche de l'arbitre, cela sans oublier la plus grande résistance des joueurs, mieux entraînés que jadis. La différence énorme entre les salaires parfois fastueux de certaines vedettes par rapport aux petites indemnités de fonctionnaires accordées aux arbitres est un élément supplémentaire dans l'évaluation de la situation, et l'on admettra, en considérant l'ensemble, que la situation d'arbitre n'est pas une sinécure.

Dans ce domaine comme dans les autres, une spécialisation, c'est-à-dire un professionnalisme spécifiquement adapté, permettra l'amélioration du corps arbitral, ne serait-ce que parce qu'il suscitera beaucoup plus de vocations qu'aujourd'hui. Mais il sera toujours très difficile d'arbitrer correctement un match de football.

Amateurs et professionnels

En fait, paradoxe apparent, tout ce qui n'est pas professionnel n'est pas obligatoirement amateur : la répartition amateurs-professionnels, l'interpénétration des deux catégories présentent des variantes extrêmement diversifiées selon les divers pays.

L'amateurisme intégral ne subsiste que dans les pays à faible densité de population, où le football possède certes parfois des traditions solides, mais qui ne dépassent pas un certain stade pour de multiples raisons. C'est le cas des pays Scandinaves, de l'Islande, de la Corée du Nord (qui a pourtant éliminé l'Italie lors de la Coupe du monde de 1966), de l'Australie et des pays de l'Amérique centrale, ainsi que des États-Unis (ici, une tentative d'instauration du professionnalisme échoua assez rapidement, car l'Amérique du Nord n'était nullement préparée à la réception de ce sport au niveau notamment de l'école, de l'université ou de l'usine).

Il y a enfin les cas individuels d'amateurs professionnels, y compris dans les pays à professionnalisme, qui concernent généralement des intellectuels dont l'indépendance économique n'a que faire de « primes de match ».

La catégorie certainement la plus fournie est celle qui englobe les « faux amateurs » qui sont également de « faux professionnels », mais pourtant de vrais footballeurs.

On les trouve d'abord dans tous les pays socialistes de l'Est de l'Europe, U. R. S. S. en tête. Les footballeurs d'élite sont considérés comme des athlètes d'État à l'égal des éventuels médaillés olympiques. Concrètement, cela se traduit par de multiples avantages, essentiellement en nature : promotion sociale accélérée, biens de consommation largement accordés. Tous les grands joueurs soviétiques, hongrois, polonais, tchécoslovaques, yougoslaves, etc. possèdent leur automobile personnelle, des facilités lors des passages en douane de produits occidentaux considérés comme luxueux ; la marge dévolue à ces passe-droits demeure assez étroite, au niveau des satisfactions domestiques.

C'est l'Europe occidentale qui fournit l'essentiel des contingents de professionnels avoués. Le chiffre d'affaires du football place celui-ci en très bon rang parmi les « industries de pointe ». Si l'on songe que des recettes d'un million de francs nouveaux sont établies ou dépassées lors de certains grands matches, on comprendra que les premiers responsables de ces grands mouvements d'argent, les joueurs vedettes, soient l'objet d'offres alléchantes. Certes, l'éventail est très largement couvert en fonction à la fois de la cote technique et spectaculaire du joueur du pays où il opère et de son aptitude à gérer et à faire fructifier la fortune qu'il peut rapidement accumuler s'il a un grand talent. C'est ainsi que le Français Kopa, par exemple, est propriétaire d'un grand hôtel à Reims, que l'Espagnol Luis Suarez a une usine de tricots en Catalogne, que l'Allemand Fritz Walter possède de nombreux garages, que le Néerlandais Johan Cruijff a de multiples actions dans les plus grandes entreprises.

À l'Europe occidentale, il faut ajouter les grands pays d'Amérique du Sud, comme le Brésil, l'Argentine, l'Uruguay, le Chili ; Pelé est le symbole de la plus complète réussite, le célèbre joueur brésilien faisant partie de cette aristocratie d'hommes d'affaires qui ne connaissent plus le montant exact de leur fortune.

La France présente la particularité de participer des deux systèmes : son professionnalisme est intégral au niveau des plus grands clubs, mais il y a une catégorie intermédiaire de semi-professionnels au statut juridique d'amateur qui touchent néanmoins suffisamment d'argent pour vivre.

En Afrique, le statut du joueur est le plus souvent amateur, mais également corporatif ou étatique de type soviétique, en fonction du régime installé dans les différents pays.

Le football français

Comme presque tous les footballs d'Europe, le football français contemporain fut importé par des étudiants anglais qui ne parvenaient pas à renoncer à leur sport favori. La période moderne du football français commence il y a un siècle. Ce n'est pas étonnant que cette naissance ait eu lieu dans un port du Nord-Ouest, c'est-à-dire tourné vers l'Angleterre : Le Havre, où des étudiants anglais s'ennuyaient le dimanche. Ainsi naquit le Havre Athletic Club (le HAC) le 15 avril 1872.

La progression du football français fut assez lente en cette fin du XIXe s., la France étant restée longtemps une nation essentiellement agricole, alors que les villes et leurs usines facilitaient, au contraire, la naissance de groupes d'hommes, donc d'équipes qui en sont l'émanation directe en même temps que la forme supérieure. Il y eut également à résoudre les problèmes politiques, c'est-à-dire de direction. Avant de devenir la plus puissante des fédérations sportives, approchant aujourd'hui le million de membres, la Fédération française de football (la F. F. F., ou « 3 F ») connut de nombreuses péripéties, des scissions, des transformations bien compréhensibles. Les deux plus grandes dates du football français furent la création de la Coupe de France et celle du championnat professionnel. La Coupe de France (dont la première finale fut remportée en 1918 par l'Olympique de Pantin) devait donner lieu à la plus populaire des épreuves sportives en France et à la plus démocratique, puisque le plus petit des clubs possède sa chance. Il suffit de s'inscrire et... de gagner tous les matches jusqu'au dernier ; la finale a été souvent rehaussée par la présence du chef de l'État.

L'autre épreuve a également son importance, car elle a permis de structurer l'élite afin de pouvoir la dégager : c'est la création du professionnalisme en 1932.

Depuis la fin de la Première Guerre mondiale jusqu'à cette date, c'est le mécénat qui réglait les problèmes de gestion des plus grands clubs français. Il y avait surtout le Racing Club de Paris (le Racing), Sochaux (qui bénéficiait des premiers efforts de relations publiques d'une grande marque d'automobiles, à savoir Peugeot) et le Football Club de Sète.

Au sortir de la Seconde Guerre mondiale, le football français se trouvait à la fois affaibli par celle-ci (pertes humaines et matérielles considérables) et assoiffé de liberté, dont le sport est bien l'un des plus évidents symboles. Le football connut alors une période d'engouement extraordinaire ; tous les stades étaient pleins. La finale de la Coupe, en 1950, qui avait opposé Reims au Racing Club de Paris, permettait au vieux stade de Colombes de battre son record d'affluence : près de 62 000 spectateurs payants.

L'équipe de France obtenait de bons résultats avec des victoires retentissantes à Prague, Lisbonne, manquant de très peu, en octobre 1951, l'exploit « historique », représenté par la première défaite de l'Angleterre sur son terrain.

Puis progressivement, sans qu'on s'en aperçoive, le déclin s'amorça aussi bien sur le terrain que dans les tribunes. La France se reconstruisait, se mécanisait, se « télévisait » aussi. Les jeunes se trouvaient de plus en plus sollicités par de nombreuses activités. Le football français perdait petit à petit son monopole de joie du dimanche.

Il eut cependant un sursaut : en 1958, lors de la Coupe du Monde disputée en Suède, les Français, animés par Paul Nicolas, terminaient troisièmes de ce championnat mondial. Cette équipe de France était à ossature rémoise (Kopa et Fontaine en tête), le stade de Reims étant à l'époque une des meilleures équipes européennes.

À partir de 1960 s'amorça un long déclin, que la qualification pour la Coupe du monde de 1966 ne parvint pas à masquer : le comportement de l'équipe de France en Angleterre fut très décevant, tout comme celui des clubs champions, en Coupe d'Europe, jusqu'à l'avènement de Saint-Étienne, demi-finaliste en 1975 et finaliste en 1976.

Les causes de cette crise sont multiples, et les spécialistes sont rarement d'accord pour les déterminer. Il y a certes des problèmes d'économie, un nombre trop élevé de clubs, la longueur des transports qu'impose un pays comme le nôtre et plus encore l'élévation du niveau de vie, éléments auxquels il faut ajouter la grande pluralité sportive en France, l'absence de concours de pronostics, la responsabilité technique des entraîneurs, mais aussi de l'État pour ce qui concerne, par exemple, le sport à l'école. À cette liste, il faudrait encore ajouter l'énorme attraction exercée par les paris sur les chevaux, le « tiercé » surtout, qui détourne à la fois les fonds et l'attention du plus grand nombre de Français. En 1976, un renouveau paraît cependant s'annoncer avec des joueurs de talent (M. Trésor et M. Platini).

R. V.

G. Green, *History of the Football Association* (Londres, 1953). / J. Ferran, *Football* (Kister, Genève, et la Grange-Batelière, 1962). / H. Weisweiler, *Die Fussball* (Berlin, 1962). / J.-P. Rethacker, *le Football* (la Table ronde, 1963). / J. Mercier, *le Football* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1966). / F. Garel, *Football*.

Technique, jeu et entraînement **(Amphora, 1969). / J.-C. Grivot,** ***Crampons, ballon rond*** **(Éd. 2000, 1970). / J.-P. Rethacker et J. Thibert,** ***la Fabuleuse Histoire du football*** **(O. D. I. L., 1975). / R. Herbin et J.-P. Rethacker,** ***Football. La technique, la tactique, l'entraînement*** **(Laffont, 1976).**

Les plus grands joueurs du monde

Il n'est guère difficile de classer les meilleurs joueurs de football contemporains. Ils sont cinq, qui, à des titres divers, ont connu une popularité mondiale.

Pelé *(Três Corações, Minas Gerais, 1940). Le plus célèbre est le Brésilien Edson Arantes do Nascimento, plus connu sous le nom de Pelé. On l'a surnommé le « roi Pelé », et il est vrai que le monde est son royaume. Révélé au niveau international à Santos, Pelé ne devait plus quitter ce club. Sa prodigieuse popularité a commencé dès ses dix-huit ans, à l'occasion de la première Coupe du monde, qu'il disputa en Suède, avec le Brésil en 1958. Parti comme remplaçant, il revint en triomphateur. Quinze ans de gloire absolue devaient accompagner son personnage aux quatre coins du globe. Pelé possède une technique de prestidigitateur, un coup d'œil de chasseur de fauves, son intuition du placement est prodigieuse, et c'est en outre un buteur rayonnant, un merveilleux soliste, mais qui sait aussi être un parfait équipier. Vainqueur de trois Coupes du monde, blessé au cours d'une quatrième, Pelé demeurera un des sportifs les plus populaires de tous les temps. Derrière Pelé, incontestablement numéro un, viennent quatre très grands joueurs dont il est difficile de départager les mérites et classés par ordre alphabétique.*

Alfredo Di Stefano *(Buenos Aires 1926). Sa carrière dans son pays d'origine fut remarquable, mais c'est en Europe qu'il devait trouver la grande consécration. Celle-ci commença alors par une sorte de petite guerre que se livrèrent les deux grands clubs espagnols : le Real Madrid et F. C. Barcelone. Tous deux avaient acquis ses services, et la fédération espagnole dut rendre une sorte de jugement de Salomon pour trancher le différend : Di Stefano jouerait un an à Barcelone, puis un an à Madrid. En fait, il demeura douze ans à Madrid, remportant cinq fois la Coupe d'Europe. La chance de Di Stefano fut précisément la création de la Coupe d'Europe, qui donna à son immense talent la dimension nécessaire. Un talent fait de technique très sûre, d'une grande vision du jeu et plus encore d'une activité débordante. Avec lui, une équipe jouait à douze tant sa puissance de travail était grande. Il marqua tellement la grande épreuve de sa personnalité qu'on le surnomma « M. Europe ». Naturalisé espagnol, il fut moins heureux avec l'équipe nationale, qui traversait alors une crise aiguë. Devenu entraîneur, il donna à Valence son premier titre de champion d'Espagne.*

Stanley Matthews *(Stoke-on-Trent 1915). Si l'on voulait résumer d'un seul mot l'exceptionnelle carrière de Stanley Matthews, c'est celui de longévité qui conviendrait. En effet, il joua jusqu'à cinquante ans au niveau le plus élevé. Il fut encore sélectionné à trente-huit ans dans l'équipe d'Angleterre. D'abord vedette à Blackpool, il fut ensuite sélectionné dans l'équipe d'Angleterre, dont il devint l'inamovible ailier droit. Malheureusement pour lui, sa carrière internationale se termina avant que l'Angleterre daignât disputer la Coupe du monde. Celui qu'on a appelé le « prince du dribble », le « sorcier de Blackpool » fut anobli par la reine.*

Ferenc Puskas *(Budapest 1927). Lors de la révolte hongroise de 1956, Ferenc Puskas était capitaine de l'armée magyare, mais aussi et surtout capitaine de l'équipe de Hongrie, considérée comme la meilleure du monde à cette époque : c'est cette équipe qui fut vainqueur de l'Angleterre sur son sol au mois de novembre 1953. Finaliste malheureux de la Coupe du monde en 1954, dont elle était la grande favorite, la Hongrie a représenté ce qu'on peut faire de mieux en matière de football. Puis arrivèrent les événements de 1956. Honved, le club de Puskas, disputait la Coupe d'Europe. L'équipe était déchirée par la situation nouvellement créée. La moitié des joueurs retourna en Hongrie, l'autre choisit de rester en Europe occidentale. Ferenc Puskas était de ceux-là. Le président du Real Madrid, Santiago Bernabeu, fit appel à ses services. Ferenc Puskas constitua avec Di Stefano un tandem inégalable, à la base des succès du Real Madrid. Ferenc Puskas se retrouva plus tard entraîneur dans un club grec sans grand standing international, le Panathinaïkos : il réussit à le hisser en finale de la Coupe d'Europe (1971).*

Lev Yachine (ou Iachine) *[Moscou 1929]. Lev Yachine a dû certainement sa renommée de gardien de but à la fois à des qualités contradictoires et à une personnalité étonnante. En effet, Yachine était grand de taille (1,83 m), mais sa souplesse extrême lui permit de réaliser les mêmes exploits sur les balles basses qu'un homme de taille moyenne. C'est en cela que très certainement a résidé le secret de sa réussite technique. D'autre part, Yachine possédait une personnalité étonnante, faite d'enthousiasme, de gentillesse, de simplicité, qui ont toujours touché les foules, qu'elles soient américaines ou européennes, de l'Est comme de l'Ouest. Derrière les « cinq grands » émergent un certain nombre de très grands joueurs.*

Josef Boszik, *joueur hongrois (né en 1925). Il fut le capitaine de la glorieuse équipe hongroise qui, la première, battit l'Angleterre sur son terrain londonien de Wembley en 1953. Boszik jouait demi droit, et sa science du placement, sa sobriété de gestes, l'ascendant qu'il avait sur tous ses partenaires, au jeu parfois plus spectaculaire que le sien, constituèrent un acquis de toute première valeur pour l'équipe magyare.*

Bobby Charlton, *joueur anglais (Ashington, Northumberland, 1937). Il est, comme Fritz Walter, l'aîné de deux grands joueurs de football, et, comme lui, il a eu l'honneur d'être capitaine d'une équipe vainqueur de la Coupe du monde (en 1966). Gaucher, il s'est distingué à la fois par une énorme activité et une correction exemplaire sur tous les terrains de football qu'il a fréquentés dans le monde entier.*

Johan Cruijff, *joueur néerlandais (Amsterdam 1947). Il est le symbole de la nouvelle génération de footballeurs des années 1970, dont l'action est fondée sur la vitesse. Ses cheveux longs sont également bien « dans le vent », mais il est certain que la vedette d'Ajax d'Amsterdam (qu'il conduisit à la victoire en Coupe d'Europe en 1971, en 1972 et en 1973) aurait été une vedette de tout temps. En plus de sa vitesse, sa vivacité de gestes et son sens du but en font l'un des joueurs les plus doués. À la fin de 1973, il a été transféré à Barcelone.*

Garrincha, *joueur brésilien (Majé, Rio de Janeiro, 1933). Son véritable nom est Manuel Francisco dos Santos. C'était un phénomène du dribble. Il conquit les foules européennes en 1958 à l'occasion de la Coupe du monde, disputée en Suède. Son art de la feinte, de l'esquive, qui constituent les éléments principaux du dribble, n'a jamais été égalé. Pelé bénéficia largement du travail accompli par la « Perle Noire » de Botafogo sur son aile.*

Francisco Gento, *joueur espagnol (Guarnizo, Santander, 1933). Il a failli approcher le record de Stanley Matthews : Gento a en effet joué dix-huit ans à l'aile gauche du Real Madrid, à tel point que le grand club espagnol après avoir organisé le jubilé traditionnel des dix ans de présence au club, décida d'en faire un second pour ses dix-huit ans de fidélité au maillot blanc. Gento possédait une vélocité exceptionnelle en même temps que le meilleur palmarès en Coupe d'Europe, puisqu'il remporta six fois l'épreuve, dont il disputa sept fois la finale.*

Sandor Kocsis, *joueur hongrois (Budapest 1929). Devenu célèbre sous le surnom de « Tête d'or », il possédait un jeu de tête extraordinaire. Ce qui ne signifie pas pour autant que son talent balle au pied était négligeable. De surcroît, il bénéficia de la présence à ses côtés de Puskas, ce qui lui permit d'exprimer totalement sa personnalité en marquant des dizaines de buts, dont la plupart avaient été préparés par l'exceptionnel pied gauche de Puskas. Après 1956, Sandor Kocsis émigra en Espagne et se fixa à Barcelone, où il fit les beaux jours du club catalan pendant plusieurs années.*

Sandro Mazzola, *joueur italien (Turin 1942). Le petit Sandro était un bébé lorsque son père, international dans la « squadra azzurra » d'avant guerre (avec laquelle il remporta la Coupe du monde en 1938), périt dans un accident d'avion. Il s'est imposé à l'inter de Milan comme dans l'équipe d'Italie, malgré sa minceur et son jeu très romantique à une époque pourtant des plus réalistes.*

Dragoslav Šekularac, *joueur yougoslave (Bitola 1937). Idole des foules yougoslaves autour ries années 1960, Šekularac méritait largement cet engouement, tant sa technique des deux pieds était stupéfiante d'aisance. Il connut surtout son heure de gloire lors de la Coupe du monde disputée au Chili en 1962, et, bien que son équipe ne se soit classée qu'à la quatrième place, il avait été considéré comme l'un des trois meilleurs joueurs du monde à l'époque.*

Enrique Omar Sivori, *joueur italien, d'origine argentine (Buenos Aires 1935). Gaucher exceptionnel, technicien hors pair, vicieux dans son jeu, d'un caractère difficile, Omar Sivori fut baptisé « le Chiffonnier ». Il a marqué toute une époque du football italien.*

Fritz Walter, *joueur allemand (Kaiserslautern 1920). Capitaine de l'équipe d'Allemagne occidentale en 1954, il fut le vainqueur de la Coupe du monde disputée en Suisse. Mais Fritz Walter symbolisait remarquablement les qualités de courage et de ténacité qui ont toujours été celles du football allemand. Menée en finale par 2 buts à 0, l'équipe allemande, sous l'impulsion de son capitaine stratège, réussit à remonter le courant pour finalement triompher par 3 buts à 2. Il y a eu de très grands joueurs allemands depuis la retraite de Fritz Walter, tels Uwe Seeler, Franz Beckenbauer, Wolfgang Overath, Gerd Muller, Gunter Netzer, mais aucun n'a encore personnifié comme lui l'ensemble des qualités du*

football germanique.

Les plus grands joueurs français

Jean Baratte, *32 sélections (nombre d'incorporations dans l'équipe de France), né en 1923 à Lambersart (Nord). Figure parmi les plus marquantes du football français d'après guerre, il n'a connu qu'un seul club : Lille, avec lequel il remporta le championnat en 1946 et quatre finales de Coupe de France, dont trois consécutivement : 1946, 1947, 1948 et 1953. C'était un avant centre extrêmement solide, très courageux.*

Larbi Ben Barek, *17 sélections, né en 1917 à Casablanca. Certes, la décolonisation a restitué à Larbi Ben Barek sa nationalité marocaine, mais il n'est pas déplacé d'affirmer que Ben Barek fut l'un des plus grands joueurs français de tous les temps. Il avait pour lui cette souplesse naturelle des Africains, un sens du jeu inné, un tir remarquable dans toutes les positions. Bien avant que Pelé fût né, il avait déjà été baptisé la « Perle Noire » par les chroniqueurs sportifs. Il réussit cet exploit de porter deux fois le maillot de l'Olympique de Marseille, à vingt ans, puis à quarante ans, et connut presque quadragénaire une dernière sélection avec l'équipe de France, contre l'Allemagne occidentale.*

René Bihel, *6 sélections, né en 1916 à Montivilliers (Seine-Maritime). Avant centre au tir extrêmement redoutable et qui connut la célébrité à Lille, Marseille et Strasbourg, René Bihel fut malheureusement une des victimes principales de la guerre sur le plan du football français d'élite du moins. Sa très grande classe, sa parfaite vision en auraient fait très certainement le meilleur avant centre français avec Paul Nicolas.*

Bernard Bosquier, *40 sélections, né en 1942 à Thonon. Il a débuté à Alès avant d'émerger à Sochaux. Il a joué ensuite plusieurs saisons à Saint-Étienne avant de rejoindre Marseille. Arrière central athlétique, mais aussi bon technicien, il a été le meilleur défenseur français de la seconde moitié des années 1960.*

Antoine Cuissard, *27 sélections, né en juillet 1924 à Saint-Étienne. Il fit ses premières armes au F. C. Lorient, club qu'avait fondé sa grand-mère. Puis il revint à Saint-Étienne en 1944, et ne quitta sa ville natale qu'en 1952 pour rejoindre Nice via Cannes. Attaquant naturel, celui qu'on a appelé « Tatane » s'adapta admirablement à un poste de demi moderne après avoir éclaté à celui d'arrière central. Sa vitesse de course balle au pied était impressionnante. Son association avec Jean Prouff a été célèbre.*

Julien Darui, *25 sélections, né en 1916 au Luxembourg. Il a été notamment le gardien du Red Star et de Roubaix. De taille plutôt petite mais d'une très grande souplesse, extrêmement précis dans ses dégagements, il innova dans sa spécialité en étendant son champ d'action jusqu'à la limite des 18 m et au-delà. Darui à son apogée était célèbre dans l'Europe entière. Il a été le meilleur gardien français de tous les temps, sélectionné dans une équipe du continent.*

Just Fontaine, *20 sélections, né en 1933 à Marrakech. Avant centre de Nice puis de Reims, il a été le meilleur buteur de la Coupe du monde, avec 13 buts en Suède en juin 1958. C'est non seulement un titre de gloire étonnant, mais encore un record absolu. Sa carrière fut interrompue par deux graves accidents (fractures de la jambe en 1960 et 1961). En 1967, il devint (quelques mois) sélectionneur de l'équipe de France.*

Lucien Gamblin, *17 sélections, né en 1890 à Ivry-sur-Seine, mort à Paris en 1972. Il n'a connu que deux équipes, le Red Star, avec lequel il remporta trois fois la Coupe de France en 1921, 1922 et 1923, et l'équipe de France. Il remporta avec cette dernière la première victoire française sur l'Angleterre (1921). Il fut ensuite critique et journaliste.*

Robert Herbin, *24 sélections, né en 1939 à Paris. Il a effectué toute sa carrière professionnelle à Saint-Étienne, où il arriva en 1958. Bon technicien, doté d'un remarquable jeu de tête, il a brillé aux postes d'arrière central, de demi ou même d'inter. Il a été cinq fois champion de France et a remporté trois fois la Coupe de France. Il est aujourd'hui l'entraîneur de l'équipe stéphanoise.*

Robert Jonquet, *58 sélections, né en 1925 à Paris. C'est le meilleur arrière central d'après guerre. Il vint à Reims en 1942 et y resta jusqu'en 1960, allant alors à Strasbourg, où il fit ses débuts d'entraîneur. Il devint par la suite entraîneur de Reims, mais pour peu de temps. Ses principales qualités étaient la détente, l'instinct du jeu de position et un remarquable jeu de tête. De surcroît, son style était d'une telle élégance qu'on l'avait qualifié d'impérial. Comme Kopa (et Jean Vincent), il fut aussi sélectionné dans l'équipe du continent qui battit la Grande-Bretagne, 4 à 1, en 1955, à Belfast.*

Raymond Kopa (Raymond Kopaszewski, dit), *45 sélections, né en 1931 à Nœux-les-Mines (Pas-de-Calais). D'une famille de mineurs polonais, il descendit « au fond » à l'âge de treize ans et y subit même un accident de travail (amputation d'un doigt). C'est à Angers qu'il fit ses premières armes. Puis il fut transféré à Reims, où sa réussite fut rapide. Petit, ramassé, très vif et très adroit, doué d'une volonté de fer, Raymond Kopa fut craint par tous les défenseurs d'Europe. Il fut engagé par le plus célèbre des clubs espagnols, et même européens, à savoir le Real Madrid. Il joua pendant trois ans dans le club madrilène, participa à la fameuse Coupe du monde en Suède qui devait voir les Français terminer à la troisième place, et fut également sélectionné dans l'équipe du continent. Il eut une action prépondérante avec Fontaine dans la création du syndicat des joueurs professionnels de football.*

Georges Lech, *25 sélections, né en 1945 à Billy-Montigny (Pas-de-Calais). Georges Lech a succédé à Kopa dans l'équipe de France en 1963, ce qui constituait déjà une référence, d'autant qu'il n'avait à l'époque que dix-huit ans. Il disputa alors neuf rencontres consécutivement, puis fut délaissé par l'entraîneur de l'équipe de France, qui n'avait pas compris toute l'étendue de son talent. Il fut récupéré de nombreuses années après, ayant perdu pour lui-même comme pour l'équipe nationale un temps considérable. Sa technique est d'une très grande pureté, comme celle de Kopa ou de Vaast.*

Paul Nicolas, *35 sélections, né à Paris en 1899, mort en 1959. Il effectua ses débuts à Saint-Mandé et au lycée Charlemagne. Il passa ensuite au Gallia Club avant d'aller au Red Star, où il devait effectuer une carrière exceptionnelle (Coupe de France en 1921, 1922, 1923, 1928). Paul Nicolas possédait une personnalité étonnante qui fit de lui l'un des plus grands dirigeants français, aussi bien sur le plan de l'administration, puisqu'il fut président du groupement des clubs professionnels, que dans le domaine sportif, étant directeur de l'équipe de France, dans la meilleure période de celle-ci, c'est-à-dire lorsqu'elle se classa troisième de la Coupe du monde.*

Roger Piantoni, *38 sélections, né en 1931, à Étain (Meuse). Considéré comme l'un des plus grands attaquants français de tous les temps, possédant un pied gauche exceptionnel de puissance et de précision. Il émergea à Nancy, avant d'aboutir à Reims, où il constitua avec Kopa et Fontaine une triplette centrale de valeur mondiale, prouvée par la troisième place obtenue lors de la Coupe du monde de 1958, en Suède.*

Ernest Vaast, *15 sélections, né en 1922 à Paris. Il débuta à Levallois, puis alla au Racing Club de Paris, qui était alors le premier club français. Deux victoires en Coupe de France (1945 et 1949) figurent à son palmarès, ainsi que le célèbre match nul réussi par l'équipe de France à Wembley, en 1951. Il possédait une technique en mouvement exceptionnelle, comparable à celle de Raymond Kopa dans un style pourtant différent.*

René Vignal, *17 sélections, né en 1926 à Béziers. Il fit ses débuts dans sa ville natale, avant d'aller à Toulouse. Il connut la notoriété française à Paris, au Racing, puis la célébrité mondiale à Glasgow (à la suite notamment d'un match remarquable où il avait arrêté un penalty). Sa détente était exceptionnelle, au moins égale à celle de Darui, dont il avait acquis la science et la précision du dégagement.*

Jean Vincent, *45 sélections, né en 1930 à Labeuvrière (Pas-de-Calais). Il a été le meilleur ailier gauche français de l'après-guerre, appartenant à la grande période du Stade de Reims et de la Coupe de France (opérant en Suède en 1958). Il a été retenu dans l'équipe du continent qui écrasa la Grande-Bretagne à Belfast en 1955 (4-1), marquant d'ailleurs un but à cette occasion.*

forage

Ensemble des techniques permettant de creuser un puits jusqu'aux profondeurs nécessaires pour découvrir et exploiter un gisement pétrolifère.

Les matériels de forage actuels atteignent des profondeurs supérieures à 8 000 m sur terre ou en mer, lorsque les fonds ne dépassent pas 200 m.

Historique

Pendant des siècles, l'outil de forage fut une pioche, une pelle ou un autre instrument manuel, méthode d'autant plus lente que le diamètre du puits devait être suffisant pour permettre au puisatier d'y travailler. Le forage à la main de puits de pétrole était, néanmoins, encore utilisé vers 1910 dans certaines régions comme la Birmanie.

Une première révolution technique apparaît avec le forage par percussion, ou battage. Connue des Chinois depuis mille ans, cette technique utilise un outil lourd et tranchant en biseau, suspendu à un câble et animé d'un mouvement alternatif vertical de faible amplitude, de l'ordre de quelques centimètres. Dans les appareils primitifs, l'énergie était fournie par les muscles ou le poids de l'équipe de forage faisant plier, puis relâchant brusquement un mât souple en bois dont l'élasticité était transmise par un câble jusqu'à l'outil au fond du puits.

Vers 1850, le dispositif est mécanisé grâce à l'introduction d'une machine à vapeur entraînant par une manivelle un levier de tête de puits qui imprime au câble son mouvement de va-et-vient vertical. Les débris de roche sont périodiquement extraits en envoyant au fond du puits une « cuillère », remontée ensuite par le treuil de la machine grâce à un palan accroché au sommet de la tour de forage, constituée par une charpente en bois.

C'est avec un appareil de ce genre que, en 1859, Edwin Laurentine Drake (1819-1880) découvre les gisements de Pennsylvanie, événement considéré comme le point de départ de l'industrie du pétrole moderne. Perfectionné pendant cinquante ans, le forage par percussion permet la découverte des grands champs pétrolifères situés jusqu'à une profondeur de 2 000 m : Californie, Roumanie, Pologne, Russie et Moyen-Orient. Détrôné, après 1930, par le procédé rotatif, plus rapide, le forage par percussion survit encore assez longtemps, puisqu'en 1953 on l'utilise aux États-Unis pour un puits abandonné à 3 600 m de fond, après deux ans et demi de travail.

Le forage rotatif

L'idée de forer à l'aide d'un outil rotatif continu en faisant circuler un fluide pour éliminer les débris, technique empruntée à la perceuse d'atelier classique, est mise en application pour la première fois au Texas, vers 1900, dans des terrains trop tendres pour le forage par percussion : le puits, en effet, s'éboulait constamment et exigeait la descente de cuvelage et une cimentation trop fréquentes pour être rentables.

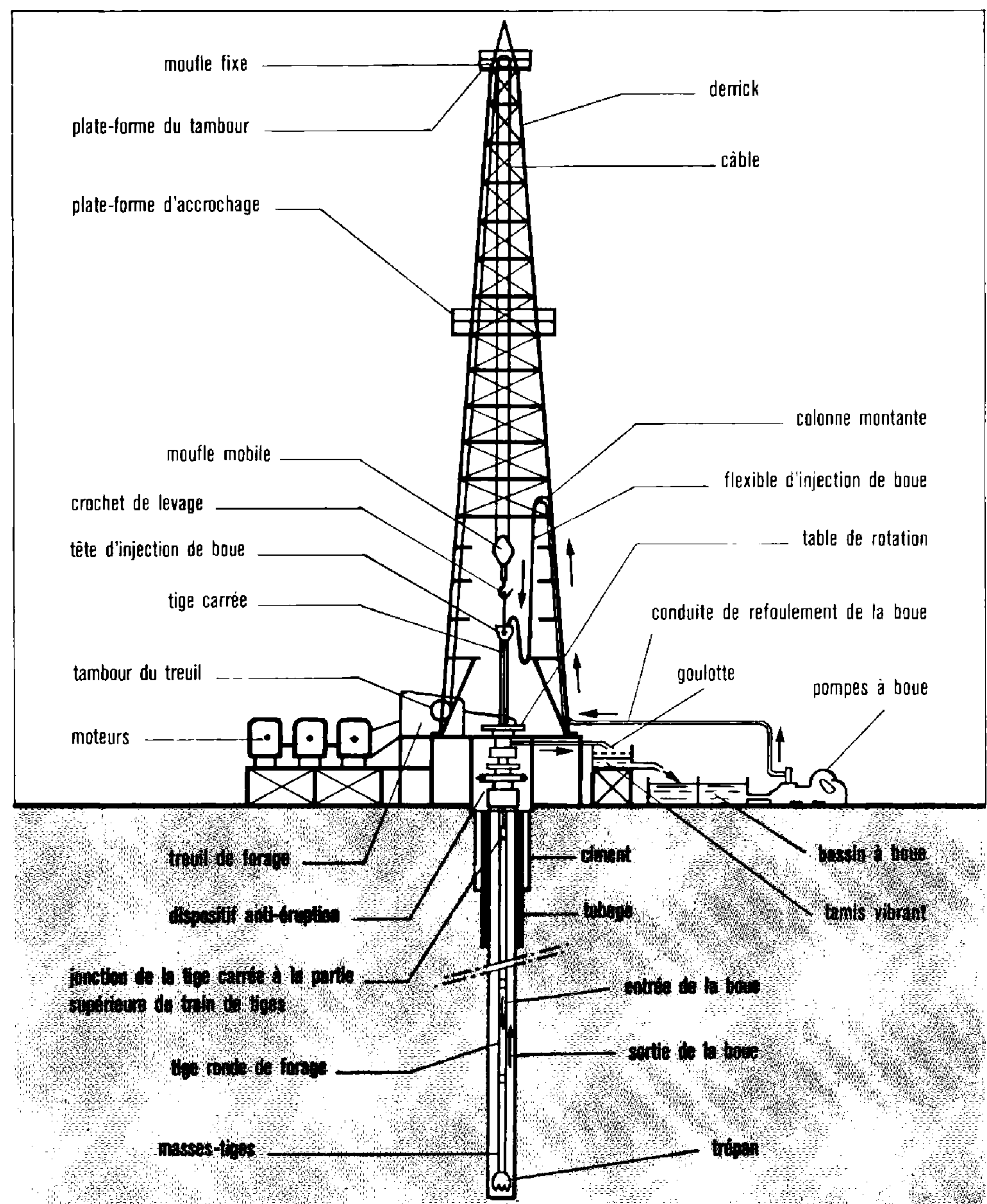
Le forage « rotary » est bientôt consacré par les prolifiques découvertes effectuées autour du golfe du Mexique.

L'appareillage de surface est essentiellement constitué par une tour en charpente métallique, ou *derrick*, et par une centrale énergétique : à l'origine machine à vapeur, aujourd'hui moteur Diesel et parfois turbine à gaz actionnent le tambour du *treuil* sur lequel s'enroule le câble du *palan* et, simultanément, entraîne la *table de rotation*, située au niveau de la *plate-forme de service*. L'outil, appelé *trépan* ou *tricône*, comporte trois rouleaux dentés de forme tronconique, s'emboîtant comme des engrenages, munis de dents en carbure de tungstène, matériau choisi pour son exceptionnelle dureté, et éventuellement incrustés de diamants industriels. Le mouvement de rotation est transmis à l'outil par l'intermédiaire des *tiges de forage*, tubes d'acier creux que l'on visse les uns après les autres au fur et à mesure que le puits descend et dont le dernier, au niveau de la surface, est la *tige carrée*, qui s'emboîte au passage dans la *table de rotation*. Suivant la consistance de la couche rocheuse traversée par le forage, il faut modifier non seulement la vitesse de rotation, mais la force avec laquelle l'outil avance dans le terrain qu'il traverse : au besoin, le poids des tubes de forage, ou *train de tiges*, est augmenté en remplaçant les derniers tubes inférieurs, juste au-dessus du trépan, par des barres pleines en acier appelées *masses-tiges*.

Le foreur peut également régler le poids appuyant sur l'outil en ajustant le palan pour abaisser plus ou moins la *moufle mobile porte-crochet* : pour forer une roche dure, il faudra, par exemple, appliquer une force de 40 t sur un outil de 300 mm de diamètre, ce qui s'obtient en disposant des masses-tiges sur une hauteur de 250 m ; la vitesse de pénétration ne dépasse pas 1 m/h. En revanche, dans un terrain tendre, il n'est pas rare d'obtenir un avancement de 100 m/h, la vitesse de rotation atteignant 250 tr/mn.

La puissance de la machinerie sur un appareil lourd moderne est de l'ordre de 2 000 ch.

Derrick et son équipement de forage.



La circulation

Le forage rotatif n'est possible que grâce à l'envoi continu au fond du puits d'un fluide de lavage qui a pour but de :
1° entraîner les débris et les remonter à la surface ;
2° refroidir le trépan tout en le lubrifiant ;
3° humidifier la roche, ce qui facilite le travail de l'outil ;
4° déposer un gâteau d'argile, appelé *cake*, sur les parois du puits, ce qui contribue à éviter les éboulements ;
5° maintenir dans le puits une pression hydrostatique positive empêchant les entrées intempestives d'eau en provenance des nappes aquifères souterraines et permettant de contrôler toute arrivée inopinée de gaz ou de pétrole.

Le fluide, qui joue un rôle si important, est généralement une boue, mélange d'eau, d'argile et de divers produits chimiques, dont la composition est très variable suivant l'opération en cours.

À tout moment, on doit maintenir à une valeur comprise entre 0,5 et 1 m/s la vitesse de circulation de la boue dans le circuit suivant :

— bassins de stockage situés à côté du derrick ;
— pompes ;
— conduite de refoulement, colonne montante et flexible ;
— tête d'injection suspendue au crochet de la moufle mobile ;
— descente à l'intérieur des tiges de forage ;
— sortie par trois évents spéciaux ménagés dans le tricône de manière à balayer les dents de chaque rouleau ;
— entraînement des déblais ;
— remontée à la surface par l'espace annulaire compris entre les tiges de forage et la paroi du puits ;
— retour au bassin de stockage.

En arrivant à la surface, la boue est envoyée à l'aide d'une *goulotte d'évacuation* sur un *tamis vibrant* où sont retenus les déblais, source précieuse de renseignements sur la roche forée.

Un incident fréquent au cours d'un forage est la « perte de circulation » qui peut se produire lorsqu'on traverse une roche poreuse ou caverneuse où s'engouffre la boue. Il est alors nécessaire d'adjoindre à cette dernière des matières obturantes telles que des fibres ou de la sciure de bois, des serpentins de Cellophane ou même du ciment.

Le fluide de forage doit être constamment adapté à la nature du terrain traversé, ce qui se fait en y incorporant des additifs variés tels que :
— du sel marin coagulé à l'amidon ou au gel de silice pour éviter de dissoudre les couches salifères ;
— des biocides comme les phénols chlorés pour lutter contre la corrosion bactériologique ;
— des dilueurs et des abaisseurs de viscosité comme le tanin, les lignites ou les phosphates.

La viscosité de la boue doit être particulièrement bien surveillée, car elle augmente spontanément lors de la traversée de bancs d'argile ou de marne. De même, si le forage vient à être perturbé par des venues intempestives de pétrole ou de gaz, il faut immédiatement alourdir la boue en y ajoutant de la barytine (sulfate de baryum $BaSO_4$).

Le tubage

Au fur et à mesure que l'on fore un puits, il est nécessaire de le cuveler, c'est-à-dire d'en consolider les parois à l'aide d'une colonne de tubes d'acier. Cette opération, dite « de tubage », doit être organisée avec soin puisque, le diamètre du forage s'en trouvant réduit, elle ne peut se renouveler qu'un nombre limité de fois. Généralement,

le forage d'un puits profond se déroule suivant le cycle opératoire suivant :
1° Le sol est attaqué au gros trépan de 24 pouces (610 mm), et il ne faut guère plus d'un jour pour atteindre la profondeur correspondant au premier tubage : 150 à 200 m ;
2° On retire le train de tiges et l'on descend à la place la hauteur équivalente de tubage de 18 5/8 pouces (475 mm) ;
3° Une « cimentation » permet de fixer solidement en place le tubage : du ciment introduit dans le circuit de circulation, puis refoulé par de la boue est forcé à remonter à l'extérieur du tubage, où il se solidifie en quelques heures ;
4° Le forage est repris avec un trépan de 17 1/2 pouces (445 mm) de manière à passer aisément dans le premier tubage ;
5° Suivant la roche rencontrée, l'usure du trépan est plus ou moins rapide : il arrive qu'il faille chaque jour effectuer une manœuvre « aller et retour » consistant à remonter tout le train de forage, tige après tige, pour remplacer l'outil. On en profite pour vérifier la verticalité du puits à l'aide d'un inclinomètre, appareil que l'on descend jusqu'au fond à l'intérieur des tiges ;
6° Vers 1 500 m arrive le moment de faire le second tubage, qui se réalise comme le premier, mais avec une colonne de 13 3/8 pouces (340 mm) cimentée à son tour ;
7° Le trépan suivant sera de 12 1/4 pouces (310 mm) et permet d'atteindre 3 000 ou même 4 000 m, profondeur à laquelle on met en place le troisième tubage, colonne de 9 5/8 pouces (245 mm) ;
8° Avec un trépan de 8 1/2 pouces (215 mm), on prépare le tubage profond, le quatrième et dernier, en 7 pouces (178 mm) ;
9° Le forage se termine jusqu'à la profondeur recherchée avec un trépan de 5 pouces (127 mm).

Le repêchage

Il arrive assez souvent qu'une partie du train de tiges ou que le trépan lui-même se détache, par suite de la rupture ou du dévissage d'une tige, et reste au fond du puits après que l'on a remonté à la surface tout ce qui était resté accroché au palan. On descend alors un outil creux en espérant qu'il ira coiffer l'extrémité brisée, ce qui permet de « repêcher » la partie restée en panne (poisson). Malheureusement, celle-ci est le plus souvent coincée, et il faut alors essayer de libérer le trépan de la roche qui le retient prisonnier en imbibant cette dernière d'huile ou d'acide, ou même en l'attaquant à l'explosif. En cas d'échec, on en est réduit à abandonner le poisson en place et à le contourner par un forage oblique : après avoir obturé au ciment l'ancien puits, on y descend un *déviateur* en biseau (sifflet) et on reprend le forage à un angle de 5 à 10° jusqu'à ce que l'on ait contourné l'obstacle avant de se remettre à la verticale. Cela est possible grâce à la flexibilité de l'acier des tiges et du tubage : en effet, dans un forage profond, la table de rotation doit effectuer plus de 30 tours sur elle-même avant que la torsion appliquée au sommet du train de tiges ne se soit transmise à l'outil, situé à quelques kilomètres plus bas.

Le carottage

La nature du terrain foré est connue par l'examen et l'analyse des débris ramenés à la surface par la boue. Il est néanmoins indispensable de se procurer à intervalles réguliers un échantillon plus important (carotte), qui permettra par l'étude des fossiles une identification sûre des diverses couches géologiques rencontrées.

Le carottage consiste à descendre au fond du puits un outil de découpage annulaire, fourreau de 20 m de hauteur comportant à son extrémité inférieure une couronne armée de diamants. Un bon foreur possède le doigté voulu pour trépaner, couper net et remonter un échantillon cylindrique de roche de la longueur désirée, opération d'autant plus fréquente et délicate que l'on approche d'une zone pétrolifère. Dans ce cas, il est d'ailleurs prudent d'effectuer de véritables essais de production pour vérifier la présence éventuelle d'hydrocarbures au fond du puits : on y descend un appareil spécial dénommé *tester*, ou éprouvette, petit récipient équipé d'un *packer*, joint en caoutchouc en forme d'anneau gonflable venant s'appuyer sur la paroi du puits. Cette manœuvre, qui est commandée depuis la surface par rotation du train de tiges, isole la colonne de boue, dont tout le poids repose alors sur le joint, et, par conséquent, met le terrain foré à la pression atmosphérique : tout liquide ou gaz contenu dans les pores de la roche s'écoule immédiatement dans le tester et peut être ramené à la surface. On en profite, à ce moment, pour mesurer la pression régnant au fond du puits.

Pendant tout le forage, il est essentiel que la géophysique des couches rencontrées soit constamment suivie : d'abord par l'examen des débris et l'enregistrement de la vitesse de pénétration du trépan, ensuite par l'analyse, si possible automatique, de la teneur en hydrocarbures de la boue remontant à la surface, mais surtout en descendant divers instruments de mesure au fond du puits pour y effectuer les opérations suivantes :
1° *Carottage électrique*. C'est la mesure de la résistivité, de la conductivité et de la force électromotrice ;
2° *Carottage radio-actif*. C'est la mesure de la radio-activité naturelle ou provoquée ;
3° *Carottage sonique*. C'est la mesure de la vitesse de propagation du son dans la roche.

Ces caractéristiques sont reportées sur un graphique appelé *log*, ou *diagraphie*, qui permet à l'équipe de forage de savoir à quelle couche géologique elle a affaire. Un dernier carottage, enfin, permet de vérifier que l'outil a bien pénétré dans le « socle », basalte ou autre roche sous-jacente aux terrains sédimentaires : qualifié de *sec*, le puits est abandonné. L'appareil de forage est alors démonté et transporté sur un autre site.

La complétion

Divers indices indiquent qu'un forage pénètre dans une zone productive. Si la pression du gisement est plus forte que le poids de la colonne de boue, le puits commence à débiter, et le niveau du bassin de stockage de la boue monte brutalement : on dit que le puits donne un sursaut, ou *kick* (coup de pied). Pour éviter l'éruption, il faut aussitôt fermer la vanne de sécurité, obturateur à mâchoires de caoutchouc ou d'acier que l'on actionne par des vérins hydrauliques et qui est installé immédiatement au-dessous de la table de rotation. En même temps, on alourdit la boue par un épaississeur (barytine).

Si, au contraire, la pression exercée par la colonne hydrostatique est trop forte, il se produit une perte de circulation à laquelle on remédie en allégeant la boue et en la chargeant de matières obturantes.

C'est la période critique, où une fausse manœuvre peut conduire à un dégagement violent de pétrole ou de gaz à l'atmosphère, qui, parfois, s'enflamme. En plus du grave danger couru par les foreurs, un incendie de puits cause généralement la destruction totale de l'appareil et l'abandon du forage.

Pour éteindre le feu, on souffle d'abord la flamme à l'explosif, puis on coiffe la tête de puits d'une vanne spéciale, que l'on ferme progressivement. Dans un forage bien contrôlé, la pression du gisement étant équilibrée par la boue, il est possible de procéder à la *complétion*, c'est-à-dire aux préparatifs de mise en exploitation, constitués par la succession d'opérations suivante :
1° mise en place du dernier cuvelage (tubage de production de 7 pouces) ;
2° cimentation très soigneuse ;
3° dernier carottage électrique permettant de situer très exactement le niveau pétrolifère ;
4° perforation du tubage, opération réalisée en descendant un *fusil* à la hauteur voulue et en tirant des balles à travers le tubage et le cimentage ;
5° installation des vannes de tête de puits *(arbre de Noël)* au sommet du cuvelage.

Dans la plupart des cas, il suffit alors d'ouvrir les vannes pour que le puits se mettre à débiter.

Pour des gisements plus compliqués, on descend dans le puits une ou plusieurs colonnes de production, trains de tubes de 2 3/8 pouces (60 mm), jusqu'à hauteur des perforations, avec des *packers* (joints isolants) : on peut ainsi extraire simultanément, sans les mélanger, des gaz ou des pétroles provenant de niveaux différents du puits.

Forages particuliers

En dehors du forage rotary classique, il existe d'autres procédés, par exemple en remplaçant la boue par de l'air ou du gaz comprimés : on a recours à cette méthode dans les zones désertiques dépourvues d'eau, ou lorsque des pertes de circulation trop importantes sont à craindre. Bien entendu, une installation

outils et tubages

(diamètres normalisés en pouces de 25,4 mm)

désignation	profondeur forée	outil	tubage
surface	200 m	24	18 5/8
ancrage	1 500 m	17 1/2	13 3/8
intermédiaire	3 500 m	12 1/4	9 5/8
profond	7 000 m	8 1/2	7
	au-delà	5	—

de boue reste branchée en parallèle, pour prévoir le cas d'éruption.

Entre le forage à l'air et à la boue s'intercalent toute une série de fluides intermédiaires.

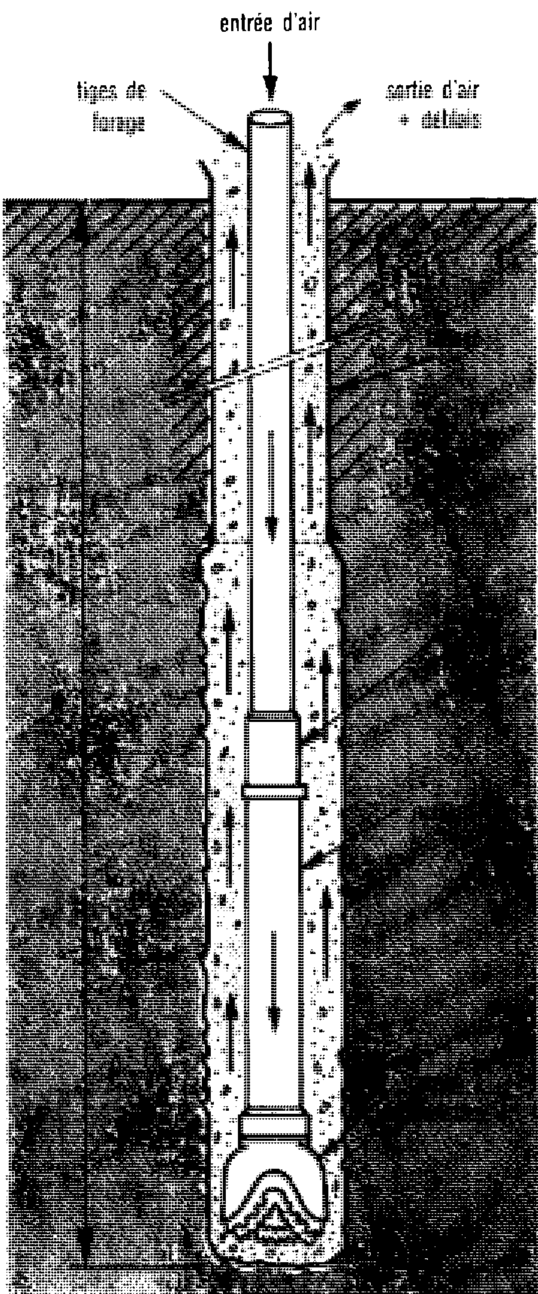
• Le *turboforage* utilise pour l'entraînement de l'outil non plus la rotation du train de tiges, mais une turbine à multiétages installée juste au-dessus de trépan, auquel elle est directement accouplée.

L'énergie est fournie parla circulation de la boue à travers la turbine, ce qui nécessite des pompes à boue plus puissantes que pour le rotary. Simultanément, il peut être intéressant d'effectuer une lente rotation du train de tiges, combinant ainsi les deux méthodes de forage. En turboforage, l'outil tourne à une vitesse de 500 à 700 tr/mn, ce qui assure une progression beaucoup plus rapide à travers les roches dures, au prix d'une usure accélérée des tricônes.

Quoique plus onéreux, au total, que le rotary, le turboforage est néanmoins très utilisé en U. R. S. S., ainsi que dans le reste du monde, pour les forages en mer et pour les forages déviés.

• Dans le *flexoforage*, l'outil est entraîné par un moteur de fond de puits, turboforeuse ou électroforeuse, et le train de tiges est remplacé par un flexible continu en élastomère armé.

Ce procédé a l'avantage de permettre une liaison continue et facile à réaliser entre la surface et les capteurs de mesures du fond (tachymètre, couplemètre, manomètre). Mis au point récemment par collaboration entre la France et l'U. R. S. S., le flexoforage a déjà permis d'atteindre des profondeurs de 4 000 m.



Forage à l'air.

Le forage en mer

Du forage sur terre, on est passé insensiblement au forage dans des marécages ou des lagunes, avec des matériels et des méthodes classiques, puis au forage à des distances croissantes des côtes, par des fonds ne dépassant pas 50 m, limite d'utilisation des plates-formes reposant sur leurs jambes à hauteur réglable ; enfin, au forage à l'aide de navires de large permettant actuellement de travailler par des fonds de 200 m.

Comme les techniques de prospection marine explorent maintenant le fond de la mer à 4 000 m de profondeur d'eau, et qu'il existe même un projet pour aller à 8 000 m, il ne paraît pas douteux que les progrès du forage offshore*, dont le coût est beaucoup plus élevé qu'à terre, continueront bien au-delà du plateau continental. Ce dernier, partie submergée d'anciens continents, est déjà l'enjeu de recherches et de forages très actifs, car on estime qu'il ne recèle pas moins de 100 milliards de tonnes de pétrole, soit deux fois plus que la totalité des réserves prouvées connues actuellement pour l'ensemble des terres émergées.

fluides de forage

fluide	*densité*	*utilisation*
air comprimé, gaz ou brouillard (agents moussants)	négligeable	roche anhydre ou non perméable
mélange boue-air (eau ou boue aérée)	jusqu'à 0,75	roche faiblement perméable, zone de pertes incolmatables
mélange eau-huile boue	0,75 à 1,00 1,00 à 1,05	roche normale à faible pression aquifère
boue alourdie à la barytine	1,05 à 2,00	roche poreuse à forte pression aquifère, gisements d'hydrocarbure sous pression

L'industrie du forage

Le forage constitue une industrie propre, ayant ses structures et ses caractéristiques. À l'origine, les grandes sociétés pétrolières possédaient leurs équipes et leurs matériels de forage individuels, dont les méthodes de travail étaient tenues jalousement secrètes. Or, il s'agit d'une activité très difficile à organiser, car on ne peut jamais être certain à l'avance de la durée de la prospection préliminaire, de la durée et du prix du forage, de son résultat, du nombre de puits qui seront nécessaires avant que l'exploitation d'un gisement soit rentable, pas plus que de la conjoncture économique ou du ralentissement ou de l'accélération qui se produisent dans la recherche de nouvelles ressources pétrolières suivant que les réserves sont jugées surabondantes ou insuffisantes.

De plus en plus, les travaux de forage sont confiés à des entreprises spécialisées qui offrent leurs services aux propriétaires ou concessionnaires des terrains à forer. Cela atténue les « dents de scie » dans les programmes de forage. Chaque année, dans le monde, il se fore près de 100 000 km de profondeur totale de puits avec un prix de revient, certes très variable, mais de l'ordre de 1 500 F le mètre foré sur terre et 10 000 F/m en mer (1976). Depuis un siècle, l'ensemble des puits réalisés par l'industrie pétrolière atteindrait, s'ils étaient mis bout à bout, plus de deux millions de kilomètres, de quoi transpercer 160 fois la terre de part en part.

A.-H. S.

▶ *Gisement / Offshore / Pétrole / Prospection.*

🕮 ***Le Forage aujourd'hui*** **(Technip, 1970 ; 3 vol.). /** ***Forage Rotary*** **(Technip, 1970 ; 4 vol. parus). / K. Herrmann,** ***Précis de forage des roches*** **(Dunod, 1971).**

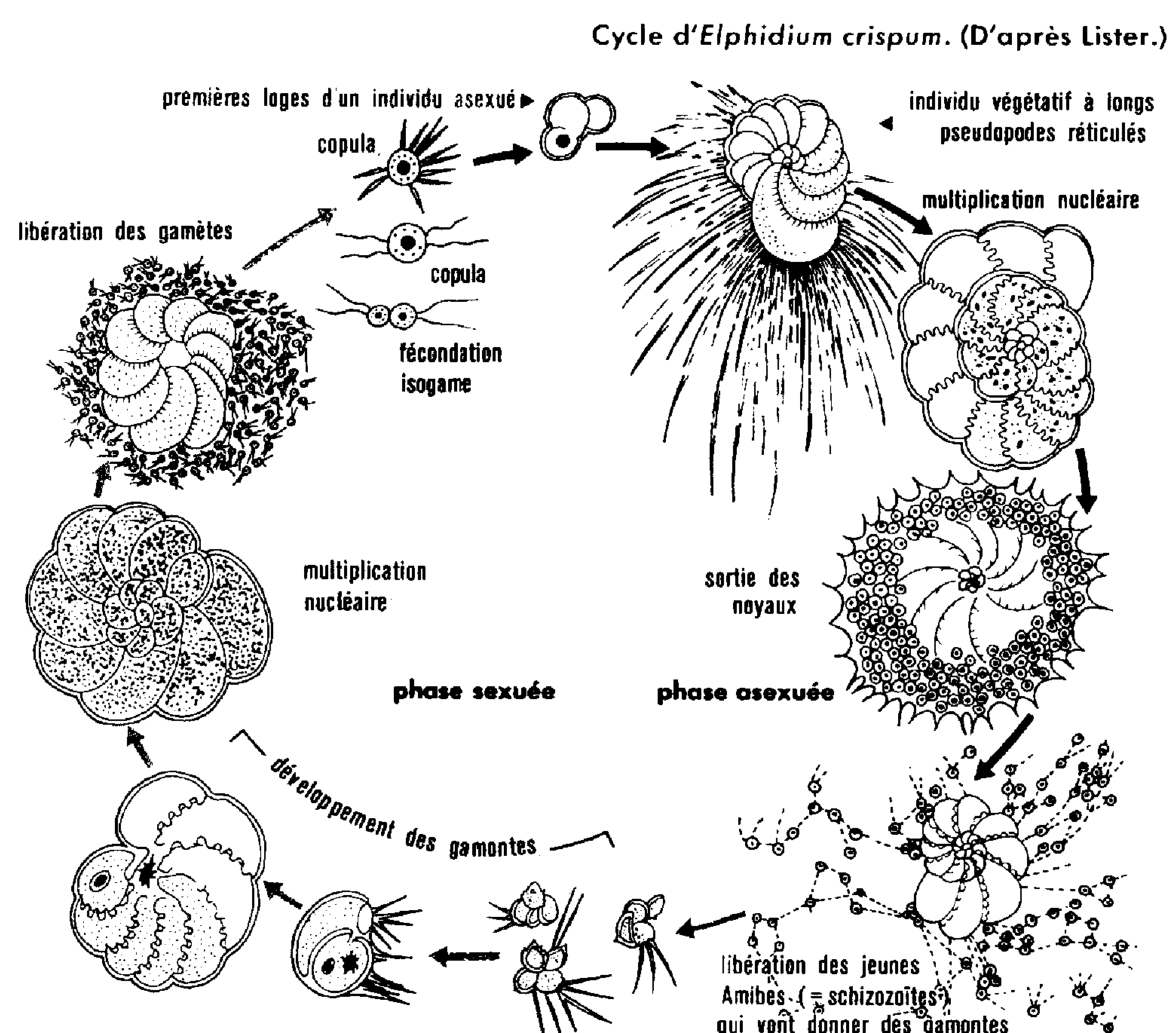
Foraminifères

Protozoaires de la classe des Rhizopodes, pour la plupart marins, essentiellement caractérisés par une coquille recouverte d'une couche cytoplasmique d'où émergent de fins pseudopodes granuleux et anastomosés.

Le cycle biologique des Foraminifères comporte une alternance de générations, dont l'une aboutit à la formation de gamètes. Par leur test, ils contribuent de façon importante à la formation de sédiments. Ils sont parmi les plus anciens fossiles connus. Beaucoup d'entre eux atteignent une taille appréciable pour des unicellulaires, de l'ordre du millimètre en moyenne, et parfois de plusieurs.

Le test

Le test comporte toujours au moins une large ouverture, bouche ou foramen. Celui des Foraminifères les plus primitifs, souple mais résistant, qualifié de *chitinoïde*, est seulement fait d'un feutrage de fibrilles, de nature protéique vraisemblablement. Chez d'autres (Foraminifères arénacés), ce feutrage agglutine des particules étrangères (grains de sable ou fragments de squelette minéral), souvent d'une façon sélective et selon un arrangement déterminé. Cependant, chez la plupart de ces Protozoaires, l'imprégnation de cette trame par une substance minérale est d'origine endogène. Exceptionnellement, il s'agit de silice, et très généralement d'un précipité de cristaux de calcite. Ces cristaux peuvent être jointifs (Foraminifères imperforés), mais, plus souvent, ils ménagent par places d'étroits orifices assurant la communication directe entre endo- et ectoplasme (Foraminifères perforés). Au cours de la croissance du Protiste, le test peut s'agrandir par toute sa surface, en augmentant par conséquent de volume (*test monothalame*, fait d'une seule chambre), ou, au contraire, s'adjoindre successivement de nouvelles loges *(test polythalame)*. L'ancien foramen sert alors à la communication avec la nouvelle loge, où se trouve ménagé le nouveau foramen. Les différentes loges se disposent entre elles de façon déterminée : elles peuvent être alignées à la suite les unes des autres, se répartir en une ou deux séries selon une spirale, une hélice... Les ornementations variées de leur surface, des différenciations particulières au niveau du foramen constituent des caractères spécifiques. Les tests calcaires sont d'un grand intérêt paléontologique ; certaines lignées ont subi, au cours des temps géologiques, une évolution importante, donc relativement rapide, et la détermination de leurs représentants permet une datation

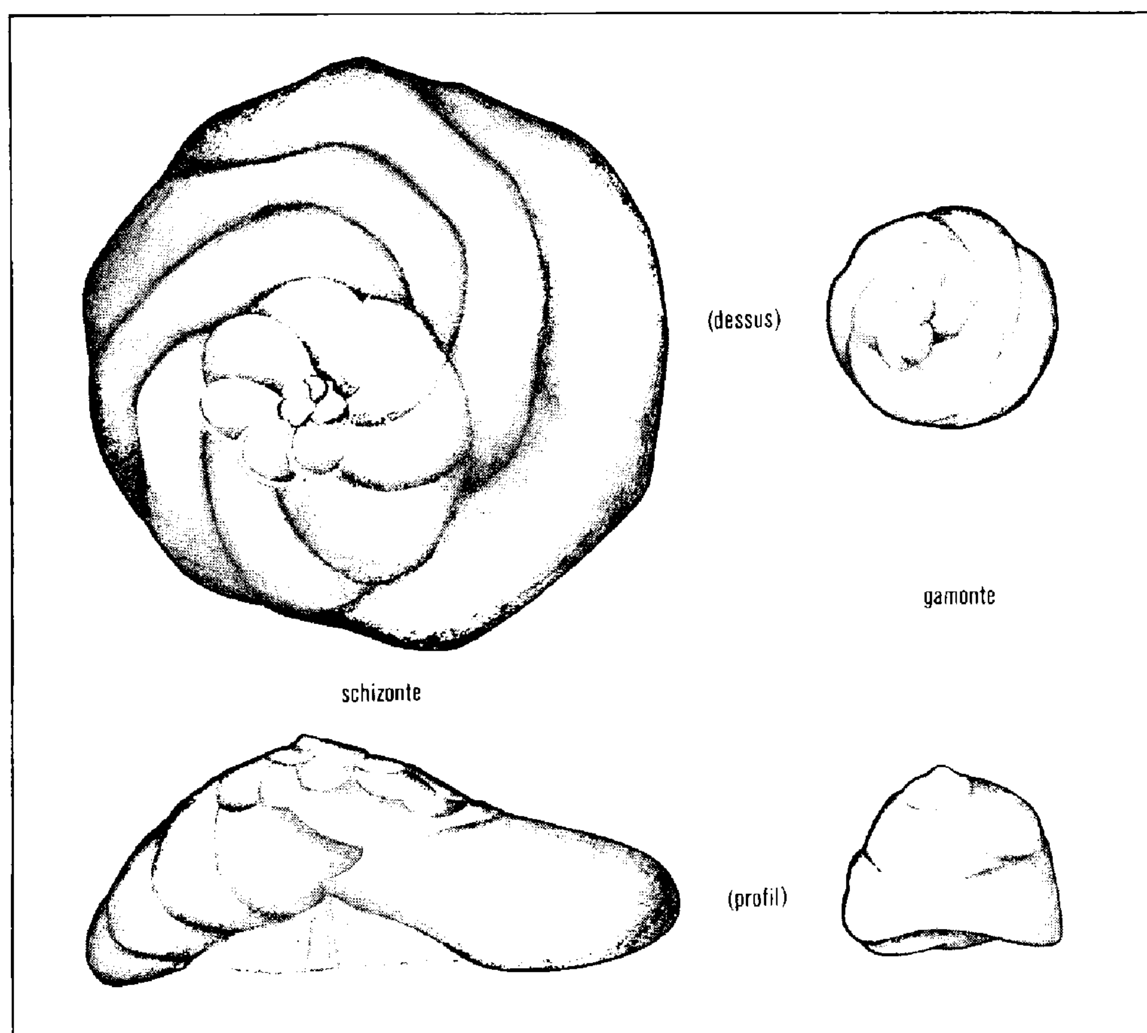


Cycle d'*Elphidium crispum*. (D'après Lister.)

précise du sédiment dans lequel on les trouve. À l'opposé, certaines espèces n'ont évolué que très lentement, et leur comparaison avec les formes actuelles donne une idée des conditions écologiques de l'endroit où elles vivaient. Les variations de leur répartition géographique, leur lente migration par conséquent sont susceptibles de renseigner sur l'évolution de ces conditions écologiques.

Les parties molles

Les organites cellulaires (un ou plusieurs noyaux, mitochondries, dictyosomes, glyoxysomes, lamelles annelées) se localisent à l'intérieur du test, au sein d'un endoplasme chargé d'enclaves exogènes (proies, Péridiniens symbiotiques appelés *Xanthelles*) ou endogènes (graisses, pigments...). L'ectoplasme, fluide, est abondant au niveau du foramen et revêt le test d'une mince couche. Il en émerge une multitude de pseudopodes du type granuloréticulé, tout à fait caractéristiques. Ils sont le siège de courants cycloplasmiques qui charrient des granules faisant hernie à leur surface ; en s'anastomosant, ils constituent un réseau en perpétuel remaniement. Ce réseau, dont les dimensions peuvent atteindre plusieurs fois celles du test, fonctionne comme un piège qui agglutine les proies ; chez les espèces benthiques, il assure la fixation et éventuellement la locomotion ; pour les formes pélagiques, il augmente la flottabilité. C'est également ce système pseudopodial qui est responsable de la construction des nouvelles loges chez les espèces polythalames : à l'aide de particules exogènes, elles construisent une muraille provisoire servant en quelque sorte de moule pour la nouvelle loge, qu'elles réalisent en tapissant la face interne de matériaux endogènes.



Exemple de dimorphisme. *Discorbis mediterranensis*.

Reproduction

À la suite d'un certain nombre de divisions nucléaires successives sans division du cytoplasme s'individualisent soit de petits éléments bi- ou triflagellés, soit de petites Amibes nues. Dans le premier cas, il s'agit de gamètes, et l'individu qui leur donne naissance est un *gamonte*. Des gamètes, morphologiquement identiques mais issus d'individus différents (hétérogamie physiologique), fusionnent deux à deux (fécondation), formant un zygote. Ce dernier se développe, sécrète un test et pousse des pseudopodes, devient un *schizonte*, qui sera à l'origine de la production des petites Amibes, schizozoïtes ou embryons. Le schizonte est diploïde, la dernière division schizogonique de celui-ci est une méiose, les gamontes et les gamètes sont haploïdes. Il y a donc une alternance de générations, qui se traduit souvent par des différences morphologiques : chez les polythalames, la première loge du test des schizontes est plus petite (individus microsphériques) que celle des gamontes (individus macrosphériques).

Écologie

La plupart des Foraminifères sont benthiques et représentés à toutes les profondeurs et sous toutes les latitudes ; certains se sont adaptés à la vie planctonique ; d'autres subsistent dans les eaux saumâtres littorales ou colonisent des lacs salés continentaux.

Les Foraminifères benthiques littoraux se nourrissent essentiellement de Diatomées, ceux des grands fonds, limicoles, ingèrent directement la vase pour en prélever les éléments nutritifs (Bactéries surtout). Enfin, ceux qui sont pélagiques sont susceptibles de capturer des proies relativement grosses, des Métazoaires tels que des Copépodes. Les genres pélagiques, bien que représentés par quelques espèces seulement, sont quantitativement très importants, surtout dans les mers chaudes, où leurs débris se transforment, dans les abysses, en « boues à globigérines », dont l'étendue serait égale au quart de la surface terrestre. Les espèces benthiques, indépendamment du rôle que joue leur test dans la formation des roches sédimentaires, interviennent également pour modifier leur substrat : d'une part, un bon nombre d'espèces présentent un métabolisme important du fer, qu'elles prélèvent dans leur alimentation et rejettent sous forme d'une sorte de ciment brunâtre ; d'autre part, les formes limicoles colmatent la vase en y incorporant des substances organiques qu'elles rejettent.

J. C. et M. C.

📖 J. Le Calvez, « Ordre des Foraminifères » dans *Traité de zoologie*, sous la dir. de P.-P. Grassé, t. I (Masson, 1953). / K. G. Grell, *Protozoologie* (Berlin, 1968).

forces et couples

On appelle *force* toute cause capable de produire une déformation ou bien de produire un mouvement ou de modifier un mouvement déjà existant.

Introduction

Les forces peuvent s'exercer à distance ou par contact ; elles peuvent être de natures très diverses : gravitationnelles (attraction que deux corps quelconques exercent l'un sur l'autre), électrostatiques (actions mutuelles de corps porteurs de charges électriques), électromagnétiques (actions des champs magnétiques sur des conducteurs parcourus par des courants électriques), élastiques (dues à la déformation de certains corps), hydrodynamiques, aérodynamiques (actions exercées par les liquides ou les gaz sur les corps en mouvement par rapport à eux), etc. Toute force est caractérisée par son *point d'application*, sa *direction* et son *intensité*. Elle est représentable par un *vecteur* dont la longueur dépend de l'échelle adoptée. Composer deux forces, c'est remplacer ces deux forces par une force équivalente, c'est-à-dire produisant les mêmes actions dynamiques (création ou modification de mouvement) et éventuellement statiques (déformations). Cette force unique est appelée *résultante*. Les forces se composent comme les vecteurs. Ainsi, la résultante de deux forces concourantes est représentée par la diagonale du parallélogramme construit sur les vecteurs représentant ces deux forces (*fig.* 1*a*) ; la résultante de deux forces parallèles est également, dans le cas général, une force unique. Les figures 1*b* et 1*c* donnent la représentation de cette force et les

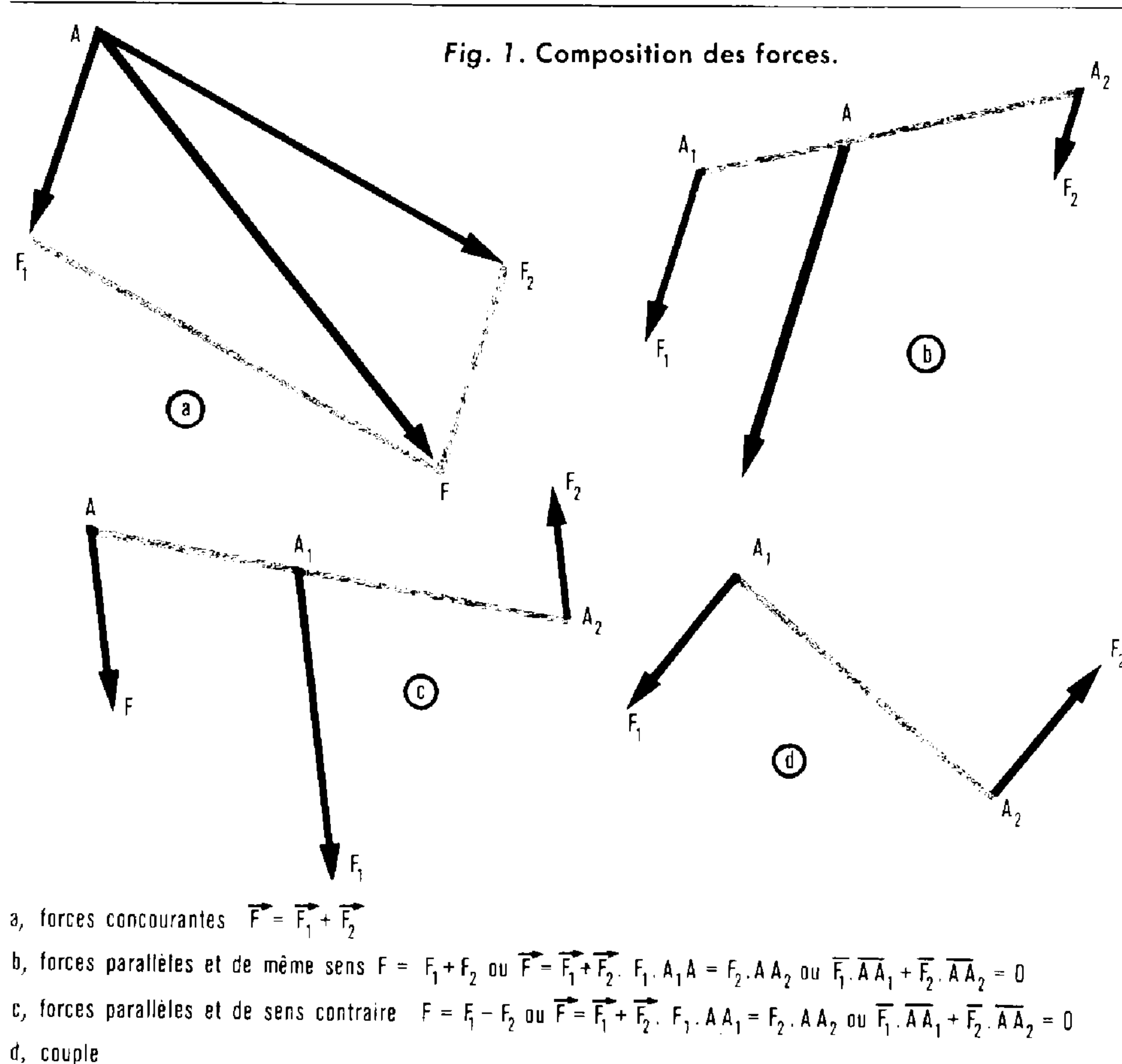


Fig. 1. **Composition des forces.**

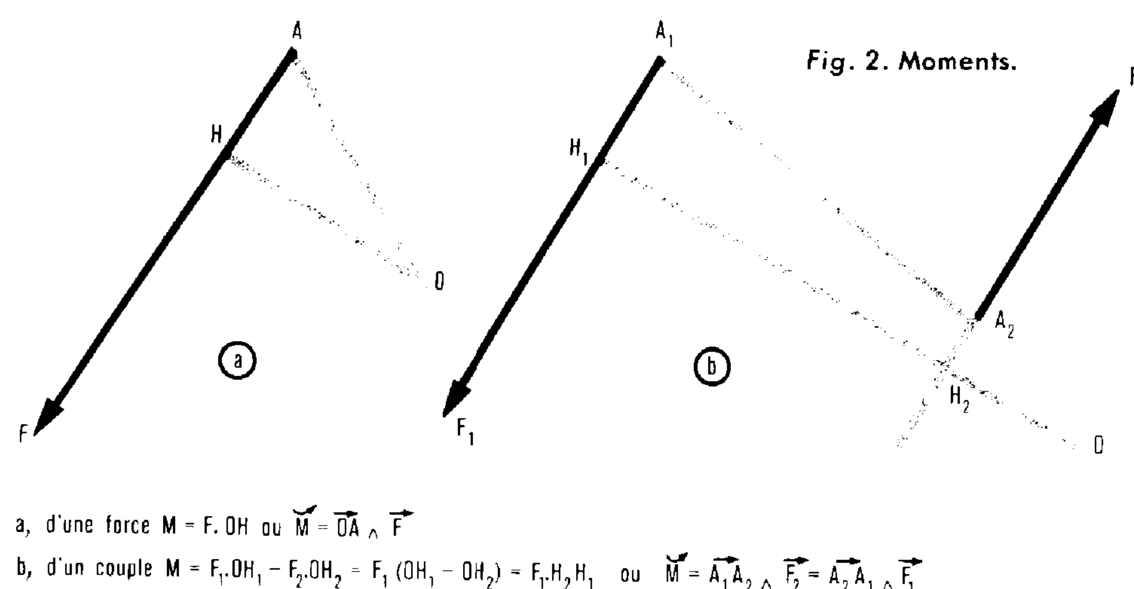


Fig. 2. **Moments.**

relations auxquelles elle satisfait. Toutefois, dans le cas de la figure 1*d*, où les forces F_1 et F_2 sont de même intensité et de sens contraire, les relations écrites conduisent à une résultante d'intensité nulle et à une impossibilité pour la détermination du point A. Un tel ensemble de forces ne peut pas être réduit à une force unique : il constitue un couple.

On appelle *couple* un système de deux forces parallèles, de même intensité mais de sens opposé.

On appelle *moment* (*fig.* 2) d'une force par rapport à un point le produit de cette force par la distance du point à *sa ligne d'action.* Le moment d'un couple donné est le même par rapport à tous les points. Un moment peut être représenté par un *vecteur axial.* Tout système de forces peut être réduit à une force *(résultante générale)* et un couple, qui dépend, ainsi que son moment *(moment résultant)*, du point par rapport auquel on effectue la réduction. Si le moment résultant et la résultante générale sont parallèles, ils constituent un *torseur.* S'ils sont nuls tous les deux, le système de forces est dit « en équilibre ».

Selon le principe fondamental de la dynamique, un corps de masse *m* soumis à la force F prend l'accélération γ telle que $F = m\gamma$.

Cette relation, écrite sans coefficient numérique, permet de relier l'unité de force aux unités de masse et d'accélération. Dans le système international d'unités, l'unité de force est le *newton* (symbole N) ; c'est la force susceptible de communiquer à une masse de 1 kg une accélération de 1 m/s^2. Il n'y a pas de nom spécial pour l'unité de couple. On exprime la mesure d'un couple par la mesure de l'intensité des deux forces qui le constituent et par la distance de leurs lignes d'action ; ou bien on indique la valeur du moment du couple, que l'on exprime en *mètres-newtons* (m.N).

Mesure des forces

Comparaison à un poids

La force de pesanteur, ou *poids*, constitue un cas particulièrement important des forces gravitationnelles. C'est la force d'attraction que la Terre exerce sur tous les corps. En un lieu donné, cette force communique à tous les corps la même accélération *g*. Il résulte du principe fondamental de la dynamique qu'en ce lieu un corps de masse *m* est soumis de la part de la pesanteur à la force *mg*. Or, *g* est susceptible d'une détermination extrêmement précise en fonction des unités de longueur et de temps. (V. gravimétrie.) La *balance** permet la mesure des masses avec une très grande précision. Le poids *mg* d'un corps de masse *m* connue fournit donc une excellente force de référence directement rattachée aux unités de masse, de longueur et de temps. La balance permet de comparer une force inconnue au poids d'un certain ensemble de masses marquées et étalonnées, donc d'effectuer une mesure de force. C'est l'instrument le plus précis pour cette mesure.

Dynamomètres

Les dynamomètres utilisent les déformations de solides élastiques, étalonnées directement en forces, par exemple au moyen du poids de masses connues. La connaissance de *g* au heu d'étalonnage est en principe nécessaire, mais une précision médiocre est en fait suffisante, les dynamomètres étant eux-mêmes des appareils peu précis. Lorsqu'on applique une force à un dynamomètre, le support de cet appareil développe une *réaction*, qui est une force directement opposée à la force appliquée. La déformation du dynamomètre est la conséquence de ces deux forces opposées.

Dans le *peson à ressort*, un ressort hélicoïdal est déformé par la force à mesurer, qui exerce sur lui soit une traction, soit une compression. Dans ce dernier cas, le ressort est guidé pour éviter son *flambement*. La déformation (allongement ou raccourcissement) est approximativement proportionnelle à la force à mesurer.

Les *dynamomètres à lames d'acier* utilisent soit une lame en forme de V portant à ses extrémités deux tiges en arc de cercle glissant l'une devant l'autre (la lecture de la force est faite directement sur l'une de ces tiges), soit deux lames planes et parallèles à l'état de repos et liées par des traverses à leurs extrémités (la force appliquée fait fléchir ces lames et augmente leur écartement d'une quantité qui constitue une mesure de cette force).

Les *dynamomètres en anneau* utilisent une pièce élastique unique en forme d'anneau circulaire ou elliptique. L'application d'une force de traction selon un diamètre provoque une déformation de l'anneau (accroissement de la longueur de ce diamètre et diminution de la longueur du diamètre perpendiculaire), dont la mesure précise (avec un comparateur à cadran) fournit la valeur de la force.

Mesure de pression*

Une force F agissant sur un piston de surface S qui comprime un liquide exerce sur ce liquide la pression $p = \frac{F}{S}$, que l'on mesure. Un tel appareil, appelé *dynamomètre hydraulique*, permet de mesurer des forces de très grande intensité.

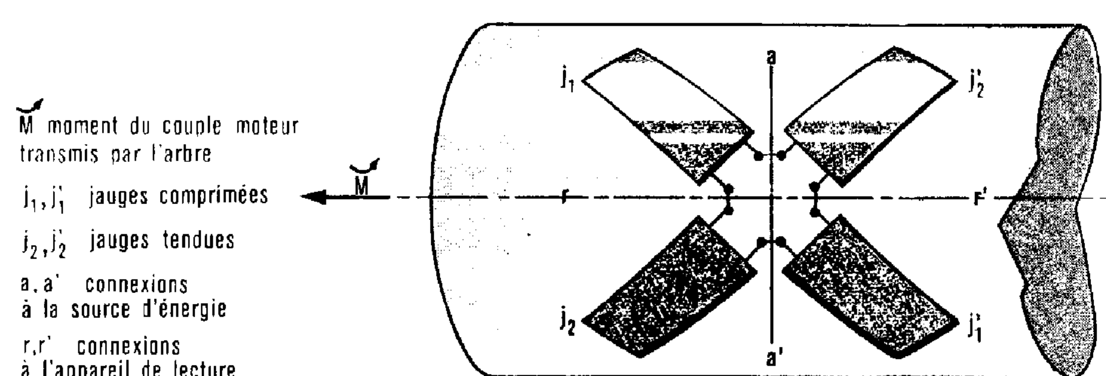
L'*effet piézo-électrique* d'une lame de quartz permet de ramener la mesure d'une force à la mesure d'une charge ou d'une tension électrique.

Mesure des couples

Dynamomètres de torsion

Ces dynamomètres sont constitués essentiellement, selon la grandeur du moment du couple à mesurer, par des fils de torsion ou des ressorts spiraux ou hélicoïdaux. Selon le même principe, on peut mesurer le couple transmis par un arbre tournant en mesurant

Fig. 3. **Disposition d'un pont de jauges sur un arbre tournant.**



la torsion de cet arbre. De nombreux dispositifs mécaniques, optiques, électriques ont été imaginés pour effectuer cette mesure. La figure 3 indique une méthode utilisant des jauges de contrainte à fil résistant. Elles sont collées selon des directions à 45° de l'axe de l'arbre et connectées de façon à constituer un pont de Wheatstone insensible aux variations de température et d'effort longitudinal. La source d'énergie et le dispositif de lecture peuvent être connectés au pont au moyen de contacts glissants, ou bien peuvent lui être couplés grâce aux phénomènes d'induction.

Freins d'absorption

L'axe d'un moteur est *freiné* par un dispositif produisant un frottement solide (frein de Prony), un frottement fluide (frein Froude), des courants de Foucault (frein électromagnétique), etc. Ce dispositif, qui tend à être entraîné par la rotation du moteur, est maintenu immobile au moyen d'une force appliquée à une certaine distance de l'axe du moteur. Le produit de cette force par cette distance est égal au couple du moteur.

P. C.

📖 E. A. Griffiths, *Engineering Instruments and Meters* (Londres, 1920). / J. Raibaud, *Appareils et méthodes de mesures mécaniques* (A. Colin, 1928). / A. Pérard, *les Mesures physiques* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1947 ; 4e éd., avec la coll. de J. Terrien, 1970).

forces électrostatiques

Forces s'exerçant entre des corps porteurs de charges électriques.

Les forces électrostatiques sont, avec la gravitation et les forces nucléaires, les plus importantes de la nature. La cohésion interne des atomes et des diverses molécules chimiques est due à peu près entièrement aux forces électrostatiques entre électrons et noyaux. Quand on passe à une échelle plus grande, leur rôle devient moindre, et il disparaît presque entièrement au niveau cosmique.

La raison de cet effet d'échelle est l'intensité des interactions entre champ électrique et matière, qui rend impossible le maintien de champs électrostatiques très intenses ($\geqslant 10^6$ V/cm) lorsque la différence de potentiel totale dépasse quelques dizaines ou, dans le cas des gaz, quelques centaines de volts, et se trouve par suite suffisante pour provoquer, par l'intermédiaire des électrons libres, des phénomènes d'ionisation qui rendent le milieu conducteur.

Principaux cas

- *Petits objets.* La force est $\vec{F} = Q\vec{E}$, Q étant la charge de l'objet, $\vec{E}$ le champ au point où il se trouve.
- *Surface d'un conducteur.* Elle subit une traction normale $\epsilon\,\frac{E^2}{2}$, ϵ étant la permittivité du milieu fluide isolant, E l'intensité du champ à la surface.
- *Objet diélectrique dans un champ uniforme* $\vec{E}$. Si sa charge est nulle, l'objet subit un couple $\vec{N} = \vec{M} \wedge \vec{E}$, étant son moment électrique total. Si la polarisation est rigide, le cas est semblable à celui d'un aimant dans un champ magnétique uniforme. Si la polarisation est induite (cas habituel), l'objet oriente sa grande dimension parallèlement au champ comme une barre de fer doux dans un champ magnétique. Si la charge totale de l'objet est Q, il faut ajouter au couple précédent la force $Q\vec{E}$. Une telle charge est facilement acquise lorsque le milieu ambiant est ionisé.
- *Objet diélectrique dans un champ non uniforme.* Il y a une résultante même si la charge totale est nulle, et elle est orientée vers les champs croissants. Cette force, due à la polarisation, est généralement petite par rapport à celle que permet une charge totale non nulle, et surtout ne peut exister que sur de très courtes distances, puisque le gradient du champ doit être important.
- *Fluide diélectrique.* La force par unité de volume est

$$\vec{f} = q\vec{E} + \mathrm{gd}\left(\rho \frac{d\epsilon}{d\rho}\frac{E^2}{2}\right) - \frac{E^2}{2}\,\mathrm{gd}\,\epsilon,$$

q étant la densité de charge (charge spatiale), ρ la masse spécifique, ϵ la permittivité. Le second terme correspond à une variation de pression

$$\rho\,\frac{d\epsilon}{d\rho}\,\frac{E^2}{2}.$$

Ce phénomène est l'électrostriction, dû à ce que les molécules polarisées s'attirent entre elles. Le troisième terme résulte des variations de constante diélectrique ; il intervient si le fluide a une surface libre ou une température non uniforme.

- *Électrostriction des solides.* Lorsqu'un solide isolant est soumis à un champ électrostatique, ses molécules polarisées s'attirent, et son volume diminue très légèrement. Cet effet est le plus souvent sans aucune importance. Cependant, si les dimensions du solide étaient maintenues absolument constantes, il exercerait sur ses liaisons des efforts notables parce que son module d'élasticité est généralement grand. L'électrostriction permet de créer des pressions importantes (kg/cm²) si le déplacement de la surface d'application est très petit.

Exemples et applications

- Les poussières, gouttelettes de peinture — grains de matière plastique que l'on précipite par voie électrostatique — ont une charge Q dépendant du procédé employé. Si elles passent dans un champ ionisé d'intensité E_i (cas le plus fréquent),

$$Q \simeq 12\,\pi\,\epsilon_0\,E_i\,a^2$$

pour une sphérule de rayon a. E_i et E ont des intensités de l'ordre de quelques kV/cm dans l'air ; la vitesse de précipitation est alors de quelques cm/s à quelques dizaines de cm/s.

- La traction $\epsilon\,\frac{E^2}{2}$ joue un grand rôle dans le comportement des liquides conducteurs. Si elle est supérieure à la pression capillaire ($2\frac{A}{R}$ pour une sphère de rayon R, A étant la tension superficielle), la configuration du liquide est instable, et il tend à se diviser en filets ou en gouttelettes. C'est la pulvérisation électrostatique, mise à profit pour la peinture, etc. Le même phénomène est observé sur les gouttes de pluie qui adhèrent à une ligne à haute tension, et dont la forme conique favorise les pertes par ionisation.
- On observe aisément l'effet d'orientation du champ sur les poils, fibres textiles, flocks, etc. Il est mis à profit dans le « flockage », implantation de fibres courtes sur un support encollé (effet de velours). Dans ce cas, les fibres portent une charge non nulle qui permet leur transfert vers le support par la force $Q\vec{E}$.
- Cette force est observée sur des poudres ou grains de grande permittivité (oxyde de titane) présentés à une petite sphère électrisée qui donne un champ à gradient important. Ils sont attirés, mais, si le champ est suffisant pour causer une ionisation de l'air, ils prennent une charge Q du même signe que la sphère et sont alors repoussés par la force $Q\vec{E}$.
- La force $q\vec{E}$ apparaît dans un liquide isolant lorsqu'une électrode pointue introduit des charges spatiales, causant des mouvements tourbillonnaires parfois très violents. Ce phénomène intervient fréquemment dans la conduction et le claquage des liquides. Il est mis à profit dans les pompes « ioniques », qui permettent de faire circuler un liquide isolant sans aucun organe mobile. Le terme $-\frac{E^2}{2}\,\mathrm{grad}\,\epsilon$ intervient lorsque la surface libre d'un liquide se trouve dans un champ électrique. La pression diminue dans le liquide, qui tend à monter et à occuper les régions où le champ est intense.
- L'électrostriction est très importante dans les solides à grande permittivité comme les céramiques au titane. Elle est utilisée dans les générateurs d'ultrasons, une plaquette diélectrique pouvant vibrer à une fréquence très élevée sous l'action d'une tension alternative.

N. F.

Ford (John)

▶ ÉLISABÉTHAIN *(théâtre).*

Ford (les)

Famille d'industriels américains.

Henry Ford *(près de Dearborn, Michigan, 1863 - Dearborn 1947)*

Né dans une famille aisée d'origine irlandaise qui ne lui marchande pas l'instruction, il est toutefois le type même du « self-made man » américain, plus riche d'expériences pratiques accumulées que de connaissances livresques. Tout enfant, l'horlogerie l'attire et il songe même à produire en série des horloges à prix réduit, projet qui n'aboutit pas parce que la maison Waterbury inonde le marché de ses produits similaires. À l'âge de seize ans, il vient à Detroit, où il trouve un emploi à la Dry Dock Engine Co., qui construit des moteurs marins, puis à la Westinghouse Portable Steam Engine, où on lui confie le soin d'adapter des petits moteurs à vapeur de 10 à 20 ch à des tracteurs agricoles, dont il va enseigner l'usage et l'entretien aux fermiers. De retour au foyer paternel, il essaye de construire une véritable locomotive apte aux travaux agraires, mais il doit y renoncer faute de trouver une chaudière capable de lui procurer la pression nécessaire. Son père lui cède quelques acres de terre en toute propriété, espérant, ainsi, l'attacher à la vie des champs, mais le jeune Henry

n'en a cure et il retourne à Detroit. On l'engage à la Buckeye Harvester Co., qui fabrique et entretient des moteurs à vapeur destinés aux usages ruraux. En 1887, il retourne au pays natal, pour y épouser Clara Bryant, native de Greenfield, en l'honneur de qui il construit, de ses mains, un fort joli « home » où il prévoit un atelier de mécanique, d'où devait sortir, en 1889, la première voiture *Ford*, dont la durée fut éphémère. Il s'agit d'un buggy hippomobile, mû par un moteur monocylindrique à vapeur, avec transmission par courroie et différentiel dans les roues arrière. Mais la pression de sa petite chaudière est insuffisante, et il renonce à son projet pour retourner à Detroit, où il entre comme ingénieur à la Edison Illuminating Company, mais il n'abandonne pas ses expériences. En 1892, il entreprend la construction d'un quadricycle mû par un moteur à deux cylindres, à quatre temps, à essence, refroidi par l'eau, avec transmission par courroie et différentiel. Au prix d'un travail forcené, il l'achève en 1893 et, aux essais, il atteint des vitesses de 40 à 50 km/h. Malheureusement, il n'a pas prévu de marche arrière, ce qui pose un sérieux problème de conduite. Deux ans plus tard, il revient à un modèle similaire, mais avec un moteur plus puissant et une marche arrière. Achevé en 1898, ce quadricycle lui donne satisfaction, au point qu'il se dégage de toute obligation et décide de se consacrer, désormais, à la fabrication des automobiles. Une première société est formée, la Détroit Automobile Company, dont Henry Ford est l'ingénieur en chef. Tout l'actif passe dans les travaux d'étude préliminaires : en 1901, l'entreprise est rachetée par deux artisans spécialisés dans la construction des machines-outils et qui, par la suite, lanceront la marque Cadillac. Henry Ford ne les suit pas. En 1902, il est libre et il trouve un animateur qui va s'employer à réaliser la Ford Motor Company, constituée en 1903, au capital de 100 000 $ répartis entre treize actionnaires, dont Henry Ford, inscrit pour la somme de 25 000 $. Les douze autres feront, finalement, une excellente affaire, lorsque leurs parts seront rachetées au prix fort.

Dès le départ, la nouvelle société se trouve aux prises avec le Consortium du monopole George B. Selden, dont l'initiateur a pris, en 1895, un brevet couvrant tous les organes constituant une voiture automobile, en ne tenant même pas compte des antériorités des chercheurs européens. Nul n'est plus autorisé à construire, aux États-Unis, s'il ne paie les droits afférents à l'exploitation de ce brevet. D'autre part, le président de la Compagnie des véhicules électriques de Hartford (Connecticut), qui, lui, acquitte les droits de licence, groupe les quelques constructeurs d'automobiles américains se trouvant dans la même situation pour créer un véritable consortium qui s'arroge le droit d'exploiter le brevet tout en s'interdisant d'admettre de nouveaux membres au sein de la société, ce qui équivaut à limiter l'extension de l'industrie automobile aux États-Unis. Les exportateurs européens, dont les dirigeants de Panhard et Levassor pour la France et Mercedes pour l'Allemagne sont les plus actifs, s'insurgent devant ces prétentions et décident d'attaquer le brevet Selden en nullité. Henry Ford les appuie de toute sa puissance, mais la complexité de la procédure américaine est telle que, commencé en 1903, le procès n'aboutit qu'en 1911 et prononce la déchéance d'un brevet qui, de toute façon, serait tombé dans le domaine public l'année suivante. Le grand bénéficiaire est Henry Ford, dont la compagnie a poursuivi ses travaux sans avoir jamais acquitté de royalties. Durant cette période, vingt-cinq modèles différents ont été successivement essayés, équipés de moteurs à un, deux, quatre et six cylindres, jusqu'au moment où Ford décide de ne s'en tenir qu'au seul véhicule à quatre cylindres, le fameux modèle « T », qui connut, dans le monde, un succès considérable. Il lui permet d'envahir le marché britannique, en 1910, avec 3 000 voitures, après avoir annoncé qu'il allait construire en série — 75 000 unités en chantier — en normalisant toutes les pièces détachées qui seront fabriquées dans ses usines de Détroit, opération qui réussit parfaitement grâce à l'habile direction de son fils Edsel Bryant Ford.

L'œuvre sociale qu'il accomplit est à la mesure de son ascension industrielle : en 1914, il associe les membres de son personnel aux bénéfices de l'entreprise : en 1915, poursuivant la démocratisation de l'automobile, il institue un système de vente à crédit à très long terme pour que chacun d'eux puisse acquérir une voiture ; il organise les loisirs de ses ouvriers, crée des écoles pour leurs enfants et multiplie les cours du soir pour les adultes. En 1915, bien que prévoyant l'échec, il se rend en Europe, à la tête d'une délégation, pour s'efforcer de rétablir la paix, mais sans aucun succès.

Edsel Ford
(Detroit 1893 - id. 1943)

Fils du précédent et son seul héritier, il manifeste, dès l'enfance, des dispositions pour la mécanique, mais, également, pour la direction des complexes industriels. Sa formation d'ingénieur — il est diplômé des universités de Ferrand et de Detroit — lui permet de s'initier aux problèmes qui passionnent son père. Toutefois, il se rend compte du très médiocre intérêt que celui-ci manifeste pour l'aspect administratif et commercial de ses entreprises. Très jeune, il est appelé à exercer de véritables fonctions dictatoriales lorsque son père, avant de s'embarquer pour sa « croisade de la paix » en 1915, le nomme directeur de la Ford Motor Co. (Detroit), de sa filiale canadienne et de la société Henry Ford et fils de Dearborn (Michigan), spécialisée dans la fabrication des tracteurs agricoles Fordson. À son retour, il devient secrétaire général de la Ford Motor Co., puis vice-président en 1917, et, finalement, président en 1919. Dès lors, il peut donner la véritable mesure de son talent d'administrateur, créant et organisant ce gigantesque complexe industriel que sont les usines Ford de Détroit sur la rivière Rouge.

J. B.

A. Nevins et F. E. Hill, *Ford* (New York, 1954-1963 ; 3 vol.). / M. Gilbert, *Henry Ford, Maker of the Model T* (Boston, 1967 ; trad. fr. *Monsieur Ford et sa voiture*, Istra, Strasbourg, 1968).

Ford (John)

Metteur en scène de cinéma américain (Cape Elizabeth, Maine, 1895 - Palm Desert, Californie, 1973).

Le jeune Sean Aloysius O'Fearna (ou Feeney), issu de parents irlandais émigrés, fait au collège de Portland de brèves études, échoue à l'examen d'entrée de l'académie navale d'Annapolis, accepte un temps un poste dans le service de publicité d'une firme de chaussures, puis rejoint en 1914, à Hollywood, son frère, qui a pris le pseudonyme de *Francis* FORD et travaille comme acteur et réalisateur pour la Bison Universal. Adoptant à son tour le nom de FORD, *John* (*Jack* à ses débuts) se voit confier dès 1917 par Carl Laemmle une série de westerns interprétés par Harry Carey. Pendant une dizaine d'années, il semble se spécialiser dans les films d'aventures, lance Hoot Gibson après Harry Carey, réalise deux films avec Buck Jones et deux autres avec Tom Mix. Son meilleur film de l'époque muette est *le Cheval de fer* (*The Iron Horse*, 1924) : ce western épique confirme l'importance d'un genre qui vient, avec *la Caravane vers l'Ouest* (*The Covered Wagon*, 1923) de James Cruze, d'acquérir ses lettres de noblesse. Mais Ford délaisse parfois les cow-boys pour la comédie (dès 1920, *The Prince of Avenue A.*, sur les milieux irlandais de New York, inaugurait une série d'œuvres qui prirent l'Irlande ou le caractère irlandais pour toile de fond). Il rencontre le succès avec *Quatre Fils* (*Four Sons*, 1928) et franchit le cap du parlant avec *Napoleon's Barber* (1928). Il rencontre à cette époque deux de ses plus célèbres interprètes, John Wayne et Ward Bond, ainsi que le scénariste Dudley Nichols (1895-1960). C'est à ce dernier qu'on doit notamment les scénarios de *la Patrouille perdue* (*The Lost Patrol*, 1934), *le Mouchard* (*The Informer*, 1935, d'après Liam O'Flaherty), *Mary Stuart* (*Mary of Scotland*, 1936), *Révolte à Dublin* (*The Plough and the Stars*, 1937), *la Chevauchée fantastique* (*Stagecoach*, 1939), *le Long Voyage* (*The Long Voyage Home*, 1940, d'après Eugene O'Neill) et *Dieu est mort* (*The Fugitive*, 1947). *Le Mouchard*, fortement influencé par les techniques expressionnistes, est couronné par un oscar pour la meilleure réalisation de l'année, comme le seront plus tard *les Raisins de la colère*, *Qu'elle était verte ma vallée* et *l'Homme tranquille*. De *Toute la ville en parle* (*The Whole Town's talking*, 1935), satire du gangstérisme, à *la Poursuite infernale* (*My Darling Clementine*, 1946), John Ford tourne une série de films importants : *Je n'ai pas tué Lincoln* (*The Prisoner of Shark Island*, 1936), *Vers sa destinée* (*Young Mr. Lincoln*, 1939), *Sur la piste des Mohawks* (*Drums along the Mohawks*, 1939, sa première œuvre en couleurs), *les Raisins de la colère* (*The Grapes of Wrath*, 1940), *la Route au tabac* (*Tobacco Road*, 1941), *Quelle était verte ma vallée* (*How Green was my Valley*, 1941). Pendant la Seconde Guerre mondiale, il réalise plusieurs documentaires, dont *The Battle of Midway* (1942). À partir de 1946, il entreprend un deuxième cycle de westerns, parmi lesquels *la Poursuite infernale* (1946), *le Massacre de Fort Apache* (*Fort Apache*, 1948), *le Convoi des braves* (*Wagon Master*, 1950), *Rio Grande* (1950), qui respectent et magnifient la légende de l'Ouest. Dans ses westerns ultérieurs, John Ford s'interrogera sur le problème noir, l'élimination des Indiens, la vieillesse et la mort des héros légendaires, suivant en

cela l'évolution du genre dans les années 50 et 60 : *la Prisonnière du désert* (*The Searchers*, 1956), *le Sergent noir* (*Sergeant Rutledge*, 1960), *les Deux Cavaliers* (*Two Rode Together*, 1961), *L'homme qui tua Liberty Valance* (*The Man who shot Liberty Valance*, 1962), *les Cheyennes* (*Cheyenne Autumn*, 1964). La veine irlandaise triomphe dans le célèbre *Homme tranquille* (*The Quiet Man*, 1952) et dans *la Taverne de l'Irlandais* (*Donovan's Reef*, 1963). Il faudrait encore citer, parmi les films représentatifs d'une œuvre féconde et très riche, *Le soleil brille pour tout le monde* (*The Sun shines bright*, 1953) et son ultime essai, *Frontière chinoise* (*Seven Women*, 1965).

« Trouver l'exceptionnel dans le quelconque, l'héroïsme dans le quotidien, voilà le ressort dramatique qui me convient. Comme de trouver le comique dans la tragédie. » Cette profession de foi dépeint parfaitement un metteur en scène qui, dans de très nombreux films, s'est fait le défenseur d'un groupe ou d'une minorité menacés dans leur stabilité même — qu'elle soit physique ou morale — par un danger extérieur. John Ford apparaît comme un idéaliste généreux, chantre du petit peuple et des communautés opprimées, particulièrement à son aise quand il s'agit d'exalter certaines vertus : le courage, l'amitié virile, l'esprit de justice et de fraternité. Mais cette philosophie, en laquelle on peut aisément reconnaître toute une tradition de libéralisme américain héritée d'Abraham Lincoln, loin de tomber dans la mièvrerie ou l'emphase, se développe bien au contraire dans un climat de tonicité à toute épreuve. C'est que cet humaniste prend toujours le parti de la vie, de l'action, du mouvement. Fier de ses origines irlandaises, John Ford se sent attiré par le mélange — parfois explosif — du burlesque et du tragique : on retrouve ce perpétuel balancement du récit non seulement dans ses principaux westerns, dont certains sont devenus de véritables archétypes, mais aussi dans plusieurs comédies hautes en couleur (comme *l'Homme tranquille* par exemple). D'un côté la force, la détermination, la rusticité, l'apparente brutalité ; de l'autre le calme, la puissance de persuasion, l'obstination résolue du héros qui lutte pour que la justice soit faite. L'œuvre de John Ford ressemble ainsi à une vaste saga, l'une des rares sagas cinématographiques de l'Amérique du XIXe et du XXe s.

J.-L. P.

🕮 J. Mitry, *John Ford* (Éd. universitaires, 1954 ; 2 vol. ; 2e éd. en 1 vol., 1964). / T. Kezich, *John Ford* (Parme, 1958). / *John Ford*, numéro spécial de *Présence du cinéma* (mars 1965). / P. Haudiquet, *John Ford* (Seghers, 1966 ; nouv. éd., 1974). / P. Bogdanovich, *John Ford* (Londres, 1968). / J. Baxter, *Cinema of John Ford* (Londres, 1971). / C. Beylie et J.-L. Rieupeyrout, *John Ford* (l'Avant-scène, 1975).

forêt

Formation végétale caractérisée par les arbres, qui y forment un peuplement quasi contenu.

La forêt est une formation végétale composée principalement d'arbres, mais aussi d'arbustes et d'arbrisseaux, aux branches desquels grimpent parfois des lianes. À cet ensemble s'ajoute tout un cortège de végétaux et d'animaux qui individualisent les divers groupements forestiers. Ces associations d'êtres vivants agissent sur le climat local et le sol et déterminent le « milieu forestier ».

Facteurs physico-chimiques du milieu forestier

La température dans les strates inférieures des forêts varie nettement moins qu'à l'extérieur. L'humidité de l'air est d'autre part plus forte en forêt ; elle varie beaucoup suivant le niveau, augmentant de la cime au sol, où elle est presque toujours à saturation. Mais c'est la lumière qui joue le rôle le plus important dans le repeuplement des coupes et clairières comme des espaces libérés par la mort d'un arbre. En effet, c'est elle qui sélectionne les espèces et qui conditionne leur forme. On distingue ainsi des plantes d'ombre, telles que le Sapin et le Hêtre, qui ne peuvent germer, puis se développer pendant leur jeunesse que sous un faible éclairement, et, à l'opposé, des plantes de lumière (le Chêne, le Pin sylvestre), qui doivent obligatoirement recevoir une lumière non atténuée pour germer. À l'état adulte, tous les arbres de nos régions ont besoin de beaucoup de lumière à leur sommet pour acquérir un développement normal ; c'est aussi à la faible intensité lumineuse des sous-bois que sont dus le faible développement et la mort rapide des branches basses. Le vent a une action importante sur la forêt en limitant son extension, les vents forts intervenant dans la morphologie des arbres, qui prennent une forme en drapeau ; le dessèchement de certains bourgeons empêche alors la croissance. Les sols forestiers sont, dans les régions de vieille civilisation, le plus souvent assez pauvres, les sols de bonne qualité étant réservés aux cultures, mais la productivité est fonction de la valeur des terrains. Ces sols, acides et meubles le plus souvent, ont une profondeur variable qui détermine le couvert végétal ; ainsi, lorsqu'ils sont très minces, c'est-à-dire de 30 cm ou moins au-dessus de la roche mère, on trouve des Bouleaux, des Trembles, des Pins et des Aulnes ; s'ils sont assez épais, 60-70 cm, les Hêtres, les Charmes et les Epicéas sont les plus fréquents, les sols profonds étant colonisés par des Châtaigniers, les Sapins et les Mélèzes ; les Chênes demandent pour bien se développer plus de 1,30 m de terre arable.

Suivant les conditions écologiques, et aussi en fonction des traitements subis par la forêt, on distingue divers types de couverts arborescents ; à l'état naturel, ces grands types forestiers sont surtout liés aux climats régionaux.

Grands types forestiers mondiaux

La forêt équatoriale de plaine (forêt dense équatoriale)

Elle s'épanouit surtout au Zaïre, en Insulinde, à Ceylan et en Amazonie ; elle subit un climat assez uniforme toute l'année, avec des températures élevées (26 °C environ de moyenne) et des pluies abondantes (dépassant 1 500 mm annuellement) qui créent un climat chaud et humide continu. C'est une forêt sans Conifères, dont les feuilles sont persistantes, dont les fleurs apparaissent toute l'année et dont le bois ne présente pas de couches annuelles distinctes. Ordinairement non travaillée par l'Homme (forêt vierge), elle est dense et possède de très nombreuses espèces différentes (près d'un millier). Sa physionomie est bien typique, car elle possède habituellement quatre ou cinq niveaux (contre au plus deux ou trois dans les forêts européennes) ; c'est ainsi que certains grands arbres isolés (parfois plus de 50 m de haut et un tronc de plus de 2 m de diamètre) émergent de la voûte continue, qui se situe vers 35-40 m de haut. Certaines de ces espèces (Fromagers par exemple) présentent à la base de leur tronc de puissants contreforts qui consolident l'enracinement, assuré aussi par de nombreuses racines qui partent parfois de branches élevées et qui descendent directement vers le sol (Figuier-Banian). Au-dessous de ces arbres se trouvent des espèces de taille plus réduite, et parfois même des arbustes *(Dracœna)*, mais également de très nombreuses lianes, qui sont présentes à tous les niveaux et peuvent atteindre parfois plusieurs centaines de mètres de longueur : on peut citer les Palmiers grimpants (Rotangs) et les Figuiers étrangleurs. Ces différentes strates de végétation font que la lumière arrivant au sol est faible et que le couvert herbacé est très réduit (plantes parasites : *Rafflesia*). En outre, les épiphytes abondent : Orchidées, Fougères, Aracées et Broméliacées, ces dernières en Amérique. La faune des forêts denses tropicales est variée et a permis la persistance de groupes primitifs comme les Péripates. Cette forêt, formée naturellement, est fragile. En effet, si elle est défrichée ou brûlée, elle n'est pas remplacée de sitôt ; c'est d'abord une « forêt secondaire » qui se constitue à sa place, avec tout un lot d'espèces différentes fournissant ordinairement des bois de qualité médiocre. Auguste Chevalier pensait que la régénération de la forêt primitive demanderait au moins plusieurs siècles, mais d'autres auteurs sont persuadés que « la forêt équatoriale, une fois détruite, ne se reconstitue pas ». De nombreux types de forêts denses existent suivant les stations ; on distingue les forêts ombrophiles, de montagne, de transition, marécageuses, littorales...

La forêt tropicale

Subissant encore des températures élevées, mais variables au cours de l'année (15 °C de moyenne pour les mois « froids » et 30 °C pour les « chauds »), elle est aussi conditionnée par la variation annuelle de la pluviosité, ordinairement très faible durant la saison la moins chaude de l'année. Elle est surtout représentée dans l'Inde, en Indonésie, en Guinée, au Nigeria et dans le sud du Brésil. La chute des feuilles se fait en saison sèche ; à cause de ce fait essentiel, cette formation est appelée « forêt tropophile », ou *deciduous forest.* Moins imposante que la forêt équatoriale, elle peut présenter de nombreuses variations suivant les biotopes où elle se trouve.

Les « forêts de mousson humides »

Dans ces forêts, la défoliation de la strate arborescente supérieure ne se fait que durant un laps de temps très court, les végétaux des niveaux inférieurs conservant leurs feuilles. Comme arbres intéressants, on peut citer entre autres *Terminalia* et les Tecks. C'est à ce type qu'appartiennent les formations de Bambous d'Indochine. Les arbres, moins élevés que ceux de la forêt équa-

toriale, ont ordinairement leur floraison au début de la saison humide, avant que les feuilles ne commencent à se former. Le rythme annuel des climats, nettement marqué, provoque la formation de couches annuelles dans le développement du bois.

Les forêts subtropicales, ou forêts claires

Elles sont soumises à un climat tempéré chaud, mais qui reçoit des pluies en toutes saisons, intermédiaire entre les climats tropicaux et méditerranéens. Les formations forestières subtropicales sont assez diverses suivant les régions où elles sont implantées ; ainsi, les « forêts de mousson sèches » ne possèdent des arbres que d'une vingtaine de mètres, ne formant pas une voûte continue ; elles seraient peut-être une forêt secondaire ayant remplacé la forêt dense sèche. Dans certaines régions des États-Unis (Texas, Virginie), une part importante des espèces est constituée par des Conifères.

Les forêts méditerranéennes

Subissant un climat chaud relativement sec, elles sont localisées principalement sur le pourtour de la Méditerranée, mais se retrouvent également en Californie méridionale, au Cap et en Australie. Les arbres qui composent ces forêts dépassent rarement 20 m de haut, ils ont ordinairement d'importantes formations de liège, et leurs feuilles sont petites et coriaces. Comme espèces les plus connues, dans le bassin méditerranéen, il faut citer le Chêne vert, *Phylliera*, les Arbousiers, les Lauriers-Tins, toutes ces espèces ayant des feuilles persistantes et présentant des structures xérophiles. Dans la région méditerranéenne, le premier stade de dégradation est la chênaie de Kermès, petit arbuste à feuilles épineuses. La dégradation se poursuivant, on trouve les Lavandes, les Romarins et les Bruyères ; ces dernières précèdent le stade ultime à Asphodèles et Euphorbes.

La forêt tempérée

Elle est caractéristique de nos régions ; elle a subi de nombreuses atteintes et il est très rare, en Europe, de rencontrer de véritables forêts primaires qui aient évolué seules hors de l'atteinte des forestiers. Certaines forêts des Tatras seraient encore des forêts vierges ; il y a une vingtaine d'années, en France, seule la forêt d'Irati (dans les Pyrénées) pouvait être en partie considérée comme primitive. Les principales essences forestières européennes sont les Chênes à feuilles caduques (rouvre, pédoncule, pubescent), les Hêtres, les Peupliers, les Charmes, les Frênes, les Tilleuls, les Ormes ainsi que des Conifères : Pins (sylvestre, maritime, laricio), Ifs, Genévriers. Dans l'hémisphère Sud, *Notophagus* et *Metrosideros* sont fréquents en Nouvelle-Zélande, ainsi que *Agathis*, *Podocarpus* et *Phyllocladus* parmi les Conifères.

Les climats froids des deux hémisphères sont caractérisés par des hivers rigoureux (plusieurs mois au-dessous de zéro) et des pluies assez faibles, mais surtout en période estivale. La forêt boréale est surtout une forêt de Conifères, dénommée *taïga* (Pins, Sapins, Epicéas, Mélèzes...) ; et, parfois, une forêt de Bouleaux. Elle est d'autant plus pauvre que l'on s'élève en latitude ; dans le Grand Nord, elle est remplacée par la *toundra*, formation herbacée où entrent pour une grande part des peuplements de Lichens.

J.-M. T. et F. T.

▶ *Arbre / Sylviculture.*

A. Quantin, *l'Évolution de la végétation à l'étage de la chênaie dans le Jura méridional* (Bosc frères, Lyon, 1935). / L. et M. Pardé, *Arbres et forêts* (A. Colin, 1938, 2e éd. par J. Pardé, 1966). / P. Duchaufour, *Recherches écologiques sur la chênaie atlantique française* (Impr. G. Thomas, Nancy, 1948). / A. Aubreville, *Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale* (Soc. d'études géogr., maritimes et coloniales, 1949). / P. Jovet, *le Valois. Phytosociologie et phytogéographie* (S. E. D. E. S., 1949). / H. Huchon, *Connaissance de la forêt* (la Maison rustique, 1956). / P. Birot, *Formations végétales du globe* (S. E. D. E. S., 1965). / M. Devèze, *Histoire des forêts* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1965 ; 2e éd., 1972). / C. Jacquiot, *la Forêt* (Masson, 1970). / G. Viers, *Géographie des forêts* (P. U. F., 1970). / B. Fischesser, *la Vie de la forêt* (Horizons de France, 1971). / D. Normand, *Forêts et bois tropicaux* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1971). / P. Pesson, *Écologie forestière* (Gauthier-Villars, 1974).

forgeage

Opération de formage, généralement à chaud, par action mécanique sous l'effet d'un choc ou d'une pression, avec des outillages appropriés.

Généralités

Pratiqué manuellement pendant longtemps, le forgeage s'appliquait à la fabrication d'objets de ferronnerie, d'objets domestiques et d'outils. En plus de l'enclume et du marteau, l'outillage restait limité et les pièces fabriquées étaient de dimensions restreintes.

L'utilisation de la force hydraulique, puis l'apparition de machines hydrauliques, pneumatiques et mécaniques de grande puissance (presses, marteaux-pilons) permettent l'essor industriel du forgeage, particulièrement au cours du XIXe s.

Suivant la nature du métal ou de l'alliage, le forgeage se pratique à chaud ou à froid. Une bonne forgeabilité correspond à d'importants allongements, à une faible limite d'élasticité pour déformer facilement dans le domaine de plasticité et à une bonne résilience, surtout lorsque le forgeage s'effectue par chocs. Deux objectifs sont recherchés généralement dans ce formage :

— la *mise en forme* proprement dite, à partir d'une ébauche simple, pour l'obtention d'une pièce ébauchée ou finie de profil parfois complexe (vilebrequin) et pouvant atteindre des dimensions et un poids importants (lingots d'aciérie, arbres de navires jusqu'à 300 t) ;

— l'*obtention de caractéristiques physiques et mécaniques améliorées* par modification de la texture du métal. Les pièces brutes de coulée et les lingots présentent une structure souvent grossière et dans laquelle les dendrites, ou cristaux de solidification, sont orientées en surface normalement à la paroi de la lingotière ou du moule et sans direction particulière à cœur, ce qui constitue un ensemble hétérogène. Lors du forgeage, deux processus physico-chimiques peuvent se développer : à chaud, le *corroyage*, ou déformation et brisure des cristaux, mais avec recristallisation simultanée et formation d'un nouveau réseau cristallin en raison de la température élevée ; à froid, l'*écrouissage*, ou déformation des cristaux, mais sans recristallisation. Le taux de corroyage (rapport de la section, ou d'une dimension donnée, avant et après forgeage), qui doit être d'au moins 3, permet d'obtenir des pièces présentant une structure dite « fibreuse », les cristaux étant alignés et orientés préférentiellement par rapport à la direction de forgeage. À cause de cette texture, les caractéristiques mécaniques se différencient « en long » et « en travers ».

L'orientation des fibres se faisant en fonction des conditions d'utilisation des pièces, ces dernières possèdent ainsi des propriétés améliorées appréciables pour des pièces de sécurité (crochets de palan, arbres de moteur, vilebrequins) et pour des pièces devant travailler dans des conditions difficiles (matrices de formage, plaques de blindage, aubes de turbine).

Le forgeage se décompose en plusieurs opérations élémentaires, pratiquées seules ou combinées :

— l'*étirage*, opération de base qui consiste à allonger l'ébauche par actions locales pour la transformer en produit long tel que barre ou ébauche d'arbre par exemple ;

— le *refoulement* par compression d'une région de l'ébauche : comme cela se passe par exemple dans le forgeage d'une soupape, où l'on effectue l'étirage de la tige, ou queue, et le refoulement de la tête ;

— le *poinçonnage*, ou *perçage*, pour obtenir une ébauche creuse, ou frette ;

— le *bigornage*, ou compression de la paroi d'une frette, d'où il résulte un allongement et une augmentation de diamètre ;

— le *décolletage*, ou *tringlage*, par étranglement d'une section en engageant une pièce d'outillage en forme de coin (dégorgeoir) ;

— le *cintrage*, ou *formage*, d'une pièce courbée ;

— le *mandrinage*, ou compression d'une pièce creuse sur un mandrin ;

— le *forgeage sur étampes* (pièces d'outillages permettant d'amener une barre à une section déterminée) ;

— le *matriçage*, ou *estampage*, type particulier de forgeage qui permet d'obtenir des formes très approchées des pièces finies en répartissant convenablement le métal du lopin dans les cavités formées par les matrices ou les estampes. (Ce mode de formage, qui nécessite des outillages coûteux, est bien adapté à la fabrication en grandes séries de pièces de formes complexes mais assez précises telles que les bielles de moteur d'automobile.)

L'équipement d'un atelier de forgeage se compose principalement des *fours* pour le chauffage ou le réchauf-

influence de la texture de forgeage sur les caractéristiques mécaniques d'un arbre en acier à 0,3 p. 100 de carbone faiblement allié

caractéristiques	*en long*	*en travers*
charge de rupture (hbar)	62	61
limite d'élasticité (hbar)	39	35
allongement (p. 100)	26	23
résilience (da J/cm²)	7	5

fage, en cours de travail à chaud, des billettes, lopins ou ébauches ; des *presses* ou des *marteaux-pilons* avec leurs outillages et des *appareils de manutention*, surtout les manipulateurs pour les opérations de moyenne et grosse forge.

Appareils de forgeage

On peut les répartir en quatre types suivant le mode d'application de l'effort.

• Les *presses* agissent par pression continue sous un effort relativement statique ; ces presses hydrauliques, qui permettent d'appliquer un effort de 2 000 à 20 000 t suivant la nature et la dimension des pièces à travailler, sont les plus répandues.

• Les *marteaux-pilons*, actionnés pneumatiquement par la vapeur d'eau ou l'air comprimé, agissent par effet de choc ; leurs caractéristiques dépendent de la masse du marteau frappeur — couramment de 2 à 15 t (125 t pour le forgeage de gros lingots par des appareils anciens), qui tombe sur le lopin posé sur une enclume supportée par une chabotte en acier, dont la masse est d'environ 10 à 20 fois celle du marteau —, de la hauteur de chute et de la vitesse de frappe.

• Les *moutons d'estampage*, appareils en général plus petits que les marteaux-pilons, comportent une masse frappante d'un poids inférieur à 2 t et sont actionnés par divers systèmes :
— le *mouton à planche*, appareil simple dont la masse frappante est fixée à l'extrémité d'une planche entraînée par des rouleaux ;
— le *mouton à tige* commandée par distribution de vapeur ;
— le *mouton à friction*, dans lequel la masse frappante est retenue par une courroie enroulée sur tambour ;
— le *mouton à contre-frappe*, qui permet un mouvement de montée de la matrice inférieure durant la frappe en descente de la matrice supérieure.

Alors que les marteaux-pilons travaillent à une cadence de 20 à 40 coups à la minute, les moutons d'estampage atteignent 60 coups à la minute.

• Les *machines à forger*, combinant l'effet de la pression et celui du choc, travaillent principalement pour le forgeage de précision, à froid, de pièces de grandes séries telles que les boulons, et sont dérivées de presses mécaniques horizontales.

R. Le R.

▶ *Étirage / Filage / Laminage / Plasticité / Sidérurgie.*

🕮 M. Darcy, *Pour le forgeron* (Dunod, 1946 ; 4e éd., 1962-1965 / 2 vol.). / S. E. Rusinoff, *Forging and Forming Metals* (Chicago, 1952). / J. C. Sharman, *Drop, Press and Machine Forging* (Brighton, 1954). / A. Mercier, « le Forgeage de l'acier », dans *Métallurgie*, t. II (Techniques de l'ingénieur, 1956). / A. Chamouard, *Estampage et forge* (Dunod, 1964-1966 ; 2 vol.).

formage

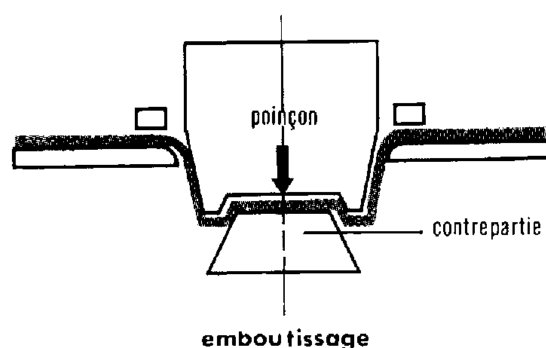
Technique de mise en forme à chaud d'une feuille de matière plastique par action mécanique d'un piston, par soufflage d'air comprimé, par aspiration sur une matrice ou sur un poinçon, ou encore par combinaison de deux de ces moyens.

On emploie aussi l'expression *thermoformage*. Dans le *grainage* et le *gaufrage* de feuilles vinyliques, qui leur donnent l'aspect d'un cuir véritable, d'un tissu ou de tout autre décor, la pression est transmise par un cylindre caoutchouté qui presse la matière sur le cylindre gravé. C'est un *thermoformage*.

Thermoformage discontinu

Les anciens procédés manuels utilisant le Celluloïd pour la fabrication de bouts de chaussures, de recouvrement de talons, de sièges de toilettes, de manches de parapluies en bois, ou pour la production de fleurs artificielles relèvent aussi du thermoformage, tout comme la mise en forme de surfaces développables en résine méthacrylique.

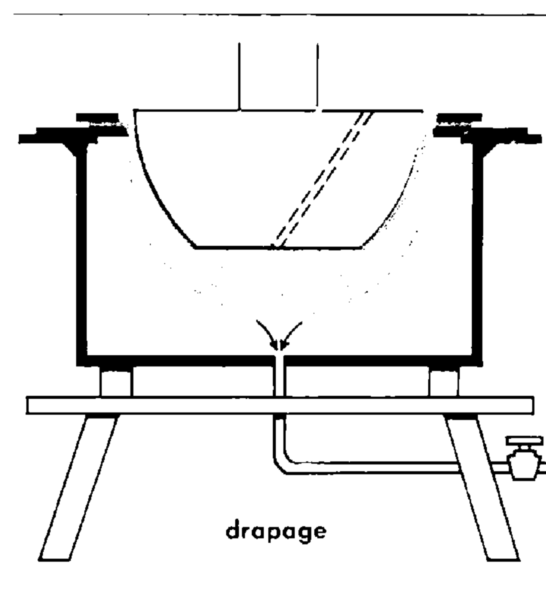
Aussi simples, mais plus mécanisées, viennent alors les opérations de *marquage à chaud* ou d'*emboutissage* dans une matrice ou sur une contrepartie sous l'effort d'un poinçon : balles de tennis de table, ballons, jouets en dérivés cellulosiques.

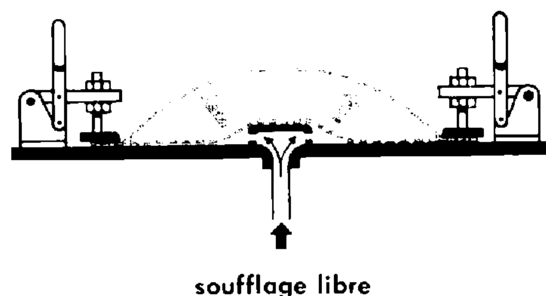


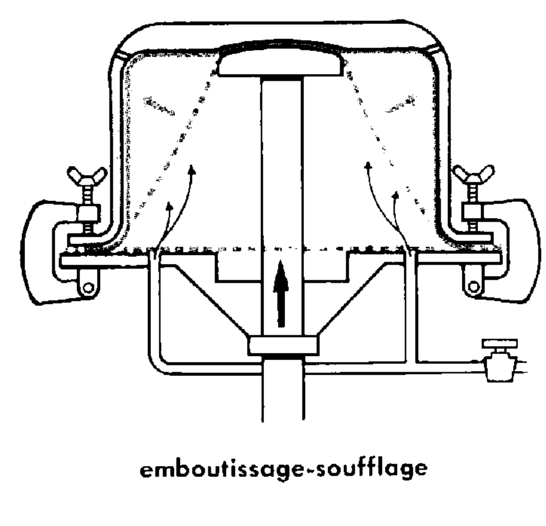
emboutissage

Soufflage

La fabrication de jouets creux, de poupées en Celluloïd ou en acétate de cellulose par cette technique est très ancienne. Deux feuilles sont préchauffées sur une plaque chauffante ou dans de l'eau chaude avant d'être placées entre les deux parties d'un moule chaud qu'on ferme aussitôt dans une presse, pendant qu'on injecte de la vapeur (Celluloïd) ou de l'air comprimé (acétate de cellulose) entre ces deux feuilles ; on refroidit avant de démouler. Le *soufflage libre* d'une feuille de résine méthacrylique préchauffée en vue de confectionner des coupoles d'éclairage appartient à la même catégorie. Pour des formages complexes ou profonds, on souffle la feuille dans un moule ; la mise en forme peut être aidée par un poinçon d'emboutissage *(emboutissage-soufflage)*. Ou bien on souffle la feuille au-delà de la déformation nécessaire, on porte le poinçon à sa place et on relâche la pression ; la feuille revient se plaquer sur le poinçon.


drapage

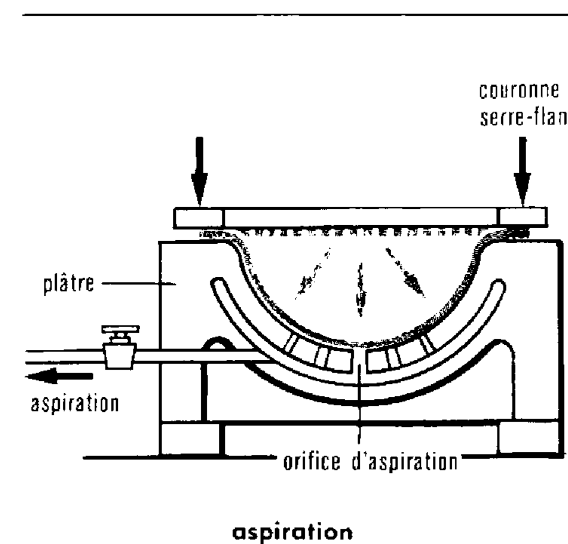

soufflage libre


emboutissage-soufflage

Aspiration

C'est la technique qui s'est le plus développée. Les thermoplastiques peuvent être formés dans un moule concave et creux comportant des orifices d'aspiration à sa partie inférieure.

Le *drapage* combine l'aspiration avec un formage sur poinçon ; on aspire la feuille au-delà de la forme à obtenir, puis on descend le poinçon dans la forme et on casse le vide ; la feuille revient se plaquer sur le poinçon.

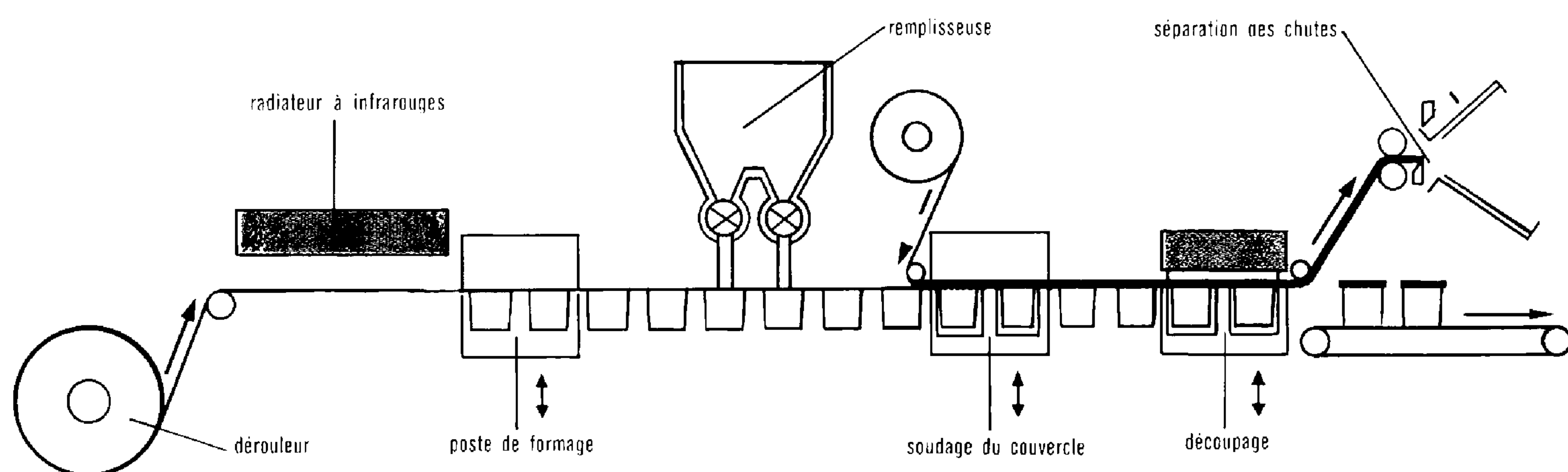


aspiration

Le formage sous vide ou *par aspiration* s'opère dans une machine automatique comprenant essentiellement un châssis de fixation étanche de la feuille au-dessus du moule, dont le fond est perforé (orifices de 1 mm). La feuille est réchauffée en place par un radiateur à infrarouges qui, en quelques secondes, amène la matière à la température optimale dans toute son épaisseur. La pompe à vide est couplée avec un cylindre de réserve afin que l'aspiration de la feuille soit faite en moins de deux secondes. Pour les petites séries, le moule peut être en plâtre, en ciment magnésien ou en bois. Pour de plus grandes séries, on emploie les résines époxydes coulées, le Duralumin, le bronze, divers alliages. Des machines géantes peuvent thermoformer des feuilles de 7,5 m × 3 m pour réaliser des carrosseries, des réfrigérateurs, des bateaux, des cabines de camions, des cuves, des lits, etc.

Thermoformage automatique en continu

L'emploi des machines à thermoformer en continu s'est étendu au fur et à mesure du développement de la vente en emballages plastiques : pots à yaourt ou à crème, en polystyrène antichoc, ou barquettes pour produits alimentaires (viandes, poissons, crevettes, etc.). On tend d'ailleurs à coupler la machine à thermoformer en continu avec l'extrudeuse produisant la feuille ; on peut ainsi récupérer en permanence les déchets venant du découpage des pièces formées, soit 30 p. 100 environ de la matière mise en œuvre. Dans le cas des barquettes qui sont utilisées ultérieurement, les machines font l'empilage et le comptage des pièces formées. La plupart des machines pour produits liquides ou pâteux (yaourt, par exemple) fonctionnent avec conditionnement simultané. La feuille, venue du dérou-



Thermoformage automatique de pots à yaourt ou à crème.

leur, passe sous le radiateur, qui la porte à la température adéquate, puis dans le poste de formage, où elle est aspirée dans le moule, et, de là, sous la remplisseuse, puis sous le dispositif de scellement du couvercle et, enfin, au poste de découpage.

En principe, toutes les feuilles thermoplastiques sont utilisables. La matière est choisie en fonction de l'usage, du produit à conditionner et du prix de revient. Les résines les plus employées sont le polystyrène antichoc, le polystyrène expansé, le chlorure de polyvinyle, le polyéthylène et le polypropylène.

J. D.

▸ *Cellulosiques (dérivés) / Élastomère / Feuille et film / Plastique (matière) / Thermoplastique (résine) / Vinylique (résine).*

formalisation dans les sciences humaines

Par formalisation d'un domaine scientifique, et en particulier d'un domaine appartenant aux sciences humaines, on entend la représentation, au moyen du langage mathématique, des phénomènes étudiés dans le domaine en question ; ou, ce qui, dans certains cas, peut revenir au même, l'expression d'une théorie scientifique dans ce même langage mathématique.

Introduction

Dans cette définition, la notion de *représentation* est centrale. Pour éclairer cette idée, nous commencerons par voir sa signification sur un exemple hypothétique pris dans un domaine très différent, l'astronomie, et en partant d'une représentation plus concrète que celles dont il sera question ensuite. Pour éviter des malentendus, il convient de préciser que la démarche décrite ici n'est pas effectivement utilisée par les astronomes ou les physiciens, qui y trouveraient certainement beaucoup à redire. Il s'agit simplement de la transposition, à un domaine où les concepts sont clairs, d'une pratique qui est courante dans les sciences humaines.

Supposons que, pour représenter les mouvements des planètes du système solaire, nous utilisions des boules tenues par des tiges, elles-mêmes mues par des moteurs et des systèmes de transmission adéquats. En réglant judicieusement les trajectoires de ces boules, nous pouvons reproduire, à l'échelle que nous voulons, les différents états possibles du système et leur évolution. Si nous ajoutons des boules supplémentaires, correspondant au Soleil et à la Lune, nous serons en mesure, par exemple, de prédire les dates des prochaines éclipses. Il suffit, pour cela, que notre appareil ait été réglé à un certain moment de manière à reproduire les positions relatives de tous les astres représentés, et que les trajectoires des boules représentent bien, à l'échelle, leurs trajectoires.

Un tel appareil constitue un *modèle* du système solaire : nous pouvons établir une correspondance entre certains des éléments du modèle (les boules) et certains des éléments de la réalité (les planètes). Si le modèle est « correct », cette correspondance doit se maintenir après que le modèle a « fonctionné ». Si ces conditions sont remplies, le modèle peut être utilisé de plusieurs façons. Tout d'abord, comme nous l'avons dit, il permet des *prévisions*, simplement parce qu'il peut fonctionner plus rapidement, c'est-à-dire à une échelle temporelle et spatiale très réduite, que le système solaire, tout en maintenant constantes les relations entre grandeurs. En second lieu, il peut aussi nous permettre de *vérifier des hypothèses* : si nous avons des doutes sur la trajectoire exacte d'une des planètes représentées, nous pourrons régler notre appareil de manière à ce que la boule correspondante ait un mouvement conforme à notre hypothèse ; on pourra alors, en faisant fonctionner le modèle, vérifier si les prévisions qu'on peut ainsi faire sur des phénomènes observables, par exemple la conjonction de deux planètes, se trouvent bien réalisées.

Mais un modèle de ce type a ses limites. S'il peut reproduire correctement les mouvements des astres considérés, et donc nous donner la possibilité de les étudier facilement, il ne nous renseigne en rien sur les forces en jeu : il ne servirait à rien, pour expliquer les mouvements des planètes, d'aller chercher dans le ciel l'équivalent des tiges qui retiennent les boules et des moteurs qui assurent leurs déplacements. Le modèle en question est cinématique, et n'est que cela. Il ne peut donc en aucun cas nous aider à prévoir des phénomènes qui font intervenir des forces nouvelles, par exemple les conséquences de la venue, à une distance proche, d'un astre supplémentaire. On ne pourrait rendre compte des perturbations que ce dernier entraînerait qu'en ayant recours à la théorie de la gravitation et aux lois de la dynamique, qui sont totalement absentes de notre modèle de mouvement.

Cet exemple nous permet de repérer quelques-unes des caractéristiques que nous retrouverons dans tout modèle, même dans les modèles abstraits :
— un modèle est une représentation simplifiée de la réalité, il n'en retient que certains aspects ;
— dans le domaine où il s'applique, il peut être confronté à la réalité, c'est-à-dire qu'il est possible de mettre en correspondance certains éléments du modèle et certains éléments observables de la réalité ;
— cette mise en correspondance permet de faire des prévisions et de vérifier des hypothèses sur la réalité étudiée ;
— un modèle est plus aisément manipulable que la réalité qu'il représente.

En termes plus brefs, un modèle est une *représentation* des phénomènes étudiés, représentation nécessairement *partielle*, schématisée. Un modèle est toujours construit, explicitement ou non, en vue de certaines utilisations, définies par la classe des prévisions valides qu'il permet. Il serait d'ailleurs peut-être préférable de dire qu'un modèle n'est pas une représentation de la réalité, mais plutôt sa *caricature*, caricature qui ne retient que les traits pertinents pour l'objectif poursuivi.

Le modèle du système solaire sur lequel nous avons raisonné jusqu'à présent est physique, comme ce qu'il cherche à représenter : il fait correspondre à un système matériel un autre système matériel, qui se trouve être plus commode, plus maîtrisable, et dont nous savons comment il a été construit. On parle dans ce cas de *modèle analogique*. Toutefois, au lieu de construire tout cet appareillage, on pourrait tout aussi bien, et peut-être mieux, représenter, au moyen de symboles appropriés, les positions, les vitesses et les accélérations des planètes à un moment donné, ainsi que les relations entre ces grandeurs. Appliquant à ces expressions les règles de calcul que nous fournissent les mathématiques, nous pouvons calculer les trajectoires, les positions à chaque instant, et donc faire exactement les mêmes prévisions et vérifier les mêmes hypothèses que tout à l'heure, au moyen du modèle physique.

Un instant de réflexion montre bien qu'un tel système mathématique présente bien les propriétés que nous avons reconnues au modèle physique. Le fait de recourir à une représentation abstraite n'a donc pas modifié ces points essentiels : le système abstrait en question est, lui aussi, un modèle.

Formalisation et langage naturel

Lorsque nous discourons sur les mouvements des planètes, ou sur tout autre phénomène, au moyen d'une langue naturelle, le français par exemple, nous représentons également les phénomènes en question par des signes, qui sont les mots de cette langue, avec les règles de leur emploi, c'est-à-dire la grammaire, et les règles de transformation des énoncés ainsi construits, qui sont fournis par les modes de déduction de notre logique spontanée, informelle, autrement dit par le raisonnement naturel. Les théories verbales et les modèles mathématiques constituent les unes comme les autres des représentations abstraites, et, comme telles, ils partagent un grand nombre de pro-

priétés, et tout d'abord celles que nous avons reconnues à tous les modèles.

C'est en mettant en évidence les différences, qui bien sûr existent, entre modèles verbaux et modèles mathématiques que nous nous rendons compte de leur unité et des limites de celle-ci. Ces différences tiennent avant tout à la nature des signes utilisés : dans un cas, les mots de la langue naturelle, avec leurs significations plus ou moins approximatives ou ambiguës, et leurs connotations ; dans l'autre cas, des symboles qui n'ont de sens que par une définition rigoureuse et univoque, définition qui comprend comme partie intégrante des règles de manipulation précises et explicites. Recourir au langage mathématique impose une discipline intellectuelle particulièrement rigoureuse : par exemple, il n'est plus possible de s'appuyer sur l'ensemble des connotations d'un terme pour passer d'une proposition à l'autre, puisque chaque concept n'est rien de plus que sa définition explicite, ni de conserver des hypothèses implicites ou vagues. C'est principalement de là que viennent les difficultés qu'on rencontre si souvent à employer les mathématiques. Mais, et c'est là un gain capital, l'existence de procédés de déduction puissants permet de tirer d'un ensemble de postulats ou d'hypothèses des conséquences claires que le raisonnement naturel seul, non aidé par des instruments mathématiques, se trouverait incapable d'atteindre.

De même, la puissance de ces instruments nous donne la possibilité, à partir d'un ensemble de lois particulières, de chercher le système de postulats qui permet le mieux d'en rendre compte.

Or, ces trois avantages de la mathématisation — exigence de rigueur dans la définition des concepts, possibilité de déduction, possibilité d'explication de postulats — font partie de tout projet scientifique, quel que soit le langage utilisé. Ce sont évidemment des objectifs que cherche aussi à atteindre toute théorie verbale. Toutefois, il est clair que c'est le langage mathématique qui, dans la plupart des cas, est le mieux adapté à ces intentions, puisqu'il est construit pour cela.

Nous voyons donc se confirmer l'idée que l'emploi de modèles mathématiques n'introduit pas, à lui seul, de nouveauté radicale dans le développement d'une discipline : en revanche, et nous le verrons plus loin, la possibilité de mathématiser, ou de formaliser, peut, dans certains cas, être le signe de la maturité de la discipline en question, manifester le fait que celle-ci a pu construire des concepts et des postulats suffisamment rigoureux et précis pour supporter l'épreuve de la formalisation. En effet, la différence fondamentale entre les modèles verbaux et les modèles mathématiques vient de ce que le recours au langage et aux procédés de déduction formalisés exige une transformation de la démarche intellectuelle du chercheur, qui ne peut plus s'appuyer sur les connotations du langage naturel et se trouve, de ce fait, obligé de faire abstraction de toutes les images plus ou moins floues qu'il est en mesure d'associer à un concept non formalisé.

Lorsqu'un domaine est encore mal analysé, que les concepts y sont imprécis, lorsqu'on ne dispose pas encore d'une théorie assurant à chaque concept sa place par ses relations avec les autres concepts, alors la formalisation peut n'apparaître que comme une pseudo-rigueur, et peut-être vaut-il mieux conserver toute la richesse du langage naturel. Mais il faut bien voir que, si celui-ci apparaît comme plus concret, comme appauvrissant moins que le langage mathématique la représentation qu'on se fait de la réalité, il ne s'agit pas moins d'une représentation toujours incomplète. Les impressions de richesse et de concret peuvent n'être dues qu'à l'imprécision des termes, qui permet à chacun d'y mettre plus ou moins ce qu'il veut.

Par exemple, on a cherché à simuler au moyen d'un programme d'ordinateur le comportement d'un individu qui cherche à résoudre un problème, ce qui, nous le verrons, constitue un type de formalisation. La machine, ainsi programmée, procède par essais et erreurs, et on peut rapprocher ces comportements de ceux des sujets humains, ce qui nous éclaire sur ceux-ci. Toutefois, le tâtonnement n'est pas le seul procédé qu'on peut observer chez eux : on rencontre aussi des solutions qui semblent s'imposer brusquement : c'est ce qu'on appelle un *insight*, qu'on interprète, en termes gestaltistes, par une « restructuration brusque du champ ». Or, si on a pu simuler de façon satisfaisante les solutions par essais et erreurs, il n'en a pas été de même, jusqu'à présent, pour l'insight. En essayant de programmer une machine qui présenterait un tel comportement, on s'aperçoit qu'en fait on ne sait rien des mécanismes sous-jacents, que les explications verbales qu'on en a proposées sont à peu près vides de contenu, et même qu'on n'est pas au clair sur sa définition. C'est donc une notion actuellement impossible à formaliser. Mais cela ne veut pas dire qu'il faut la rejeter sans plus : en tant que concept verbal, désignant ce qui n'est peut-être qu'une catégorie hétérogène de phénomènes divers, l'insight permet de poser un problème, et il n'y a pas lieu de l'exclure sous prétexte qu'il est encore vague.

Il arrive aussi, et c'est peut-être le cas le plus fréquent, que nous ne soyons pas capables de formaliser des concepts ou des lois pourtant parfaitement rigoureux, faute de disposer d'instruments mathématiques suffisants. La complexité que peut présenter le langage naturel et celle que peut représenter le langage mathématique ne sont pas les mêmes, bien qu'il soit difficile, aujourd'hui, d'en préciser les différences, et donc de comprendre vraiment pourquoi tel domaine est formalisable et pas tel autre. Bornons-nous à constater que l'emploi des mathématiques permet de mener plus loin que le langage naturel les déductions qu'on peut tirer d'un ensemble d'hypothèses ou de postulats bien déterminés. En revanche, lorsque le nombre de facteurs qui interviennent devient plus grand, lorsque les relations entre eux se diversifient, alors la formalisation devient difficile et le langage naturel apparaît, au moins provisoirement, comme l'instrument le mieux adapté.

Dans cette perspective, les réactions qui se manifestent parfois contre la formalisation des sciences humaines au nom du « concret » ou de l'« humain » apparaissent comme provenant de faux problèmes, ou plutôt d'un refus de la démarche scientifique elle-même. Certes, un modèle mathématique *n'est pas* la réalité qu'il prétend représenter, c'est évident, mais le discours verbal qu'on peut tenir sur cette réalité n'est pas non plus identique à celle-ci. Dans chaque cas, il s'agit de systèmes de signes, avec leurs propriétés spécifiques. À la limite, on pourrait dire que, potentiellement, tout ce dont on peut parler, et qui se veut de portée générale, devrait pouvoir être formalisé. C'est évidemment une position extrême, impossible à justifier. Mais la proposition inverse, selon laquelle il y aurait des discours scientifiques non formalisables n'est pas plus justifiable et relève tout autant d'« a priori » épistémologiques.

Mesure et techniques statistiques

La formalisation, telle que nous l'avons circonscrite, doit être distinguée de deux autres démarches qui font également appel aux mathématiques, et avec lesquelles elle est souvent confondue : la *quantification* et l'emploi des *techniques statistiques*. Il est bon d'en préciser les différences et les relations qui existent entre elles.

La quantification, ou la *mesure* (nous prendrons ici ces deux termes comme synonymes), peut être définie comme l'attribution de nombres à des objets ou à des phénomènes. Une mesure peut se faire soit directement, comme par exemple dans le cas d'un temps de réaction, soit indirectement, comme lorsqu'on « mesure » une attitude à partir des réponses données par un individu aux différents items d'un questionnaire. Les relations avec la formalisation ne sont pas les mêmes dans les deux cas.

Il est fréquent de voir présenter la possibilité de mesure comme une condition de l'emploi des méthodes mathématiques, et donc de la formalisation ; ce faisant, on part de l'idée, courante mais fausse, que les opérations mathématiques s'appliquent aux nombres, et à eux seulement. En fait, le recours à des structures mathématiques différentes de l'algèbre classique du lycée (calcul des probabilités, théorie des ensembles, algèbre de Boole, groupes, graphes, etc.) permet de représenter de façon adéquate certains phénomènes dits « qualitatifs », avec autant de rigueur que s'il s'agissait de nombres. Tout ce que l'emploi des mathématiques exige, c'est que les concepts et leurs relations soient définis de façon précise et sans ambiguïté.

Par exemple, lorsque Jean Piaget représente les stades successifs de la pensée de l'enfant par des structures de groupement ou de groupe, lorsqu'on décrit l'apprentissage d'une réponse comme l'accroissement de la probabilité de celle-ci, lorsqu'on utilise les graphes pour représenter les réseaux de communication dans un groupe, il n'y a pas de nombre, pas de mesure, et pourtant ce sont des exemples particulièrement caractéristiques de cas où la formalisation s'est révélée possible, et efficace. Il est donc clair qu'il peut y avoir formalisation sans quantification.

En revanche, mesurer une variable intermédiaire, une attitude par exemple, exige que nous disposions d'un modèle formel qui permette la mise en relation des réponses observées avec la « valeur » de cette variable. En effet, une attitude, ou une aptitude, ou un trait de personnalité ne sont pas directement observables. Ces concepts ne font qu'exprimer une certaine cohérence

dans les comportements d'un même individu. Cela n'a donc aucun sens de chercher à les mesurer directement. Par contre, nous pouvons postuler une certaine relation entre chaque valeur de la variable intermédiaire et un certain ensemble de réponses observables. « Mesurer » une variable intermédiaire, ce sera donc utiliser un tel modèle en sens inverse : connaissant les réponses, on en inférera la valeur de la variable qui a permis de les produire. L'existence d'un modèle de ce type est donc indispensable pour pouvoir passer des observables à la mesure de la variable sous-jacente. On peut donc dire que, à l'inverse de l'opinion courante que nous avons mentionnée, c'est la formalisation, ou au moins l'existence d'un modèle implicite, qui apparaît comme une condition nécessaire de la quantification. Ce qu'on présente habituellement comme des « techniques de mesure » (analyse hiérarchique, analyse de structure latente, etc.), ce sont en fait de tels modèles, qu'on utilise pour inférer la valeur de la variable intermédiaire à partir des observables.

L'emploi des *techniques statistiques* se situe à un tout autre niveau que la formalisation. Alors que celle-ci vise à une représentation des phénomènes et des mécanismes qui les ont produits, l'objectif des techniques statistiques est d'estimer des grandeurs ou de vérifier des hypothèses. Elles permettent au chercheur de se confronter à la réalité ; elles n'ont pas pour but, comme un modèle, d'en décrire certains aspects. Formalisation et techniques statistiques ont donc des fonctions différentes, elles répondent à d'autres catégories de problèmes, elles interviennent à d'autres moments du processus de la recherche. Il n'y a donc pas lieu de les confondre, ni même de les rapprocher. Toutefois, dans la pratique de l'usage des modèles, le recours aux techniques statistiques constitue, lorsque c'est possible, une étape essentielle, celle où on juge de la validité du modèle. Pour cela, il faut que le modèle soit probabiliste, puisque les hypothèses qu'on vérifie au moyen des techniques statistiques doivent nécessairement l'être. Lorsque le modèle utilisé n'est pas probabiliste, on manque de critère précis permettant de définir la différence maximale acceptable entre les prévisions du modèle et les résultats effectivement observés.

Enfin, il ne faut pas confondre avec une véritable formalisation l'emploi de symboles ou du vocabulaire mathématiques sans tenir réellement compte de leurs propriétés et des exigences de rigueur qui en découlent. Ce n'est pas parce qu'on parlera d'un individu I qui accomplit une tâche T, qu'on décidera de représenter une tendance par un vecteur ou les relations dans un groupe par des flèches reliant des points qu'on emploiera réellement les mathématiques, ni surtout qu'on aura adopté une démarche véritablement nouvelle et plus scientifique. Kurt Lewin, par exemple, lorsqu'il parlait de topologie et de vecteurs, ou lorsqu'il empruntait à la chimie le terme de *valence*, ne faisait rien de plus que se donner un vocabulaire commode, qu'il n'utilisait que de façon descriptive, sans l'employer pour des déductions formelles. Tous ses raisonnements restaient ce qu'ils auraient été sans ce recours au langage mathématique. Néanmoins, ces emprunts purement verbaux, ou éventuellement graphiques, qui irritent en général beaucoup les mathématiciens, peuvent avoir leur utilité en fournissant un langage commode ou des abréviations qui simplifient le discours. De même, certaines utilisations de la topologie en psychanalyse semblent constituer plus le support de métaphores qu'une véritable formalisation.

Toutefois, il est impossible, et inutile, de tracer une limite précise séparant le formalisé du non-formalisé. Tout effort de rigueur dans les définitions et d'explicitation des postulats et des hypothèses fait partie du processus de formalisation, même s'il n'est pas poussé très loin. En ce sens, il semble difficile de parler, comme on le fait souvent, d'une « psychologie mathématique », bien qu'il existe deux revues ayant cette expression dans leur titre, et qu'il ait paru aux États-Unis un important *Handbook of Mathematical Psychology*. Au contraire, tout ce que nous avons dit tend à montrer que la formalisation ne définit ni un domaine qui lui serait propre ni même véritablement une méthode spécifique. On peut plutôt la considérer comme une des formes possibles de la démarche scientifique générale, forme caractérisée par l'emploi d'un langage aux propriétés particulières.

Les variétés de la formalisation

La démarche formalisatrice n'est pas unique. Si nous avons pu en dégager certains traits généraux, il ne faut pas conclure à une uniformité, qui ne serait possible que dans le cadre de théories beaucoup plus élaborées, et de portée plus générale, que celles qu'on peut rencontrer dans les sciences humaines. Pour explorer cette diversité, nous commencerons par faire sommairement l'histoire d'un problème, celui de la représentation des phénomènes d'apprentissage, puis nous verrons d'autres exemples, empruntés à des domaines très différents.

Dès les débuts de la psychologie expérimentale, on a accordé une grande importance à la *courbe d'apprentissage*, c'est-à-dire à la relation entre, d'une part, le temps, ou le nombre d'essais, ou toute autre variable exprimant l'aspect temporel du processus, et, d'autre part, une mesure de la performance. Obtenir empiriquement des points qui semblent s'organiser approximativement selon une courbe croissante n'est pas difficile, surtout lorsque ces points ne représentent pas des résultats individuels, mais des moyennes d'observations effectuées sur des groupes de sujets. Toutefois, si on veut être en mesure de raisonner sur de telles courbes, par exemple si on veut comparer avec quelque précision des courbes obtenues dans des conditions différentes, la simple constatation visuelle de cette organisation ne suffit plus : il faut disposer de moyens de décrire ces courbes de façon plus précise. Techniquement, ce n'est en général pas trop difficile : il y a longtemps que les statisticiens savent ajuster une courbe à un ensemble de points. Mais cet ajustement reste purement empirique : on n'a *a priori* aucune raison de choisir par exemple une logistique plutôt qu'une loi normale cumulée ou un polynôme bien choisi, fonctions qui toutes ont à peu près la même représentation graphique, et donc sont susceptibles de s'ajuster aussi bien au même ensemble de points. De cette façon, nous pouvons comparer les résultats obtenus par exemple dans des conditions différentes et vérifier statistiquement l'hypothèse que les courbes d'apprentissage sont effectivement différentes.

Mais, à côté de cet intérêt précis, et qui n'est pas négligeable, cette manière de faire présente au moins deux limites importantes. Tout d'abord, elle ne nous renseigne en rien sur le mécanisme même de l'apprentissage : la courbe décrit l'évolution de la performance, elle ne donne aucune indication sur le processus qui l'a engendrée. Deuxièmement, étant donné la très grande fluctuation de la plupart des comportements individuels, on est le plus souvent obligé, comme nous l'avons dit, de ne travailler que sur des valeurs moyennes ; or, des évolutions individuelles très différentes peuvent donner la même courbe des moyennes. On risque donc de commettre de grosses erreurs d'interprétation en admettant que les individus se comportent chacun de la façon décrite par la courbe des moyennes.

Pour ces raisons, on a cherché à construire des modèles du mécanisme d'acquisition, modèles dont on pourrait déduire non seulement la courbe d'apprentissage, mais aussi tout autre indice qui pourrait paraître pertinent et qu'on pourrait confronter aux observations. L'effort théorique de Clark Léonard Hull (1884-1952) a tendu vers la construction d'un système axiomatique très complexe, cherchant sous une forme parfaitement rigoureuse, partant de postulats explicites dont on déduit des théorèmes, à rendre compte de l'ensemble des faits connus dans le domaine de l'apprentissage. Cette entreprise ambitieuse n'a guère été poursuivie : si la théorie de Hull continue à avoir quelque influence, ce n'est pas par sa présentation formalisée, même si c'est à celle-ci qu'elle doit une part de son prestige, mais à la conception générale du comportement qu'elle exprime. Toutefois, il n'a guère été possible de maintenir avec une rigueur suffisante le projet de rendre compte d'un champ aussi vaste par une théorie unitaire.

Au début des années 50, un effort théorique nouveau apparaît. On ne cherche plus à élaborer une théorie rendant compte du plus grand nombre possible de phénomènes, mais de construire des modèles décrivant de façon précise et fine le comportement de sujets placés dans des conditions bien déterminées. Les modèles proposés avaient tous la caractéristique d'être probabilistes : ce que donnent ces modèles, ce n'est pas une prévision de la réponse que donnera le sujet, mais la probabilité de celle-ci, ce qui permet de raisonner au niveau individuel en intégrant les fluctuations du comportement, quitte ensuite à estimer ces probabilités en observant non pas un seul individu, mais un groupe de sujets supposé homogène.

Presque tous ces modèles résument complètement l'état d'un sujet à un moment donné par ses probabilités de réponse. À chaque essai, cette probabilité est modifiée en fonction de l'événement qui s'est produit, c'est-à-dire de ce qui s'est passé pour le sujet à la suite de sa réponse ; par exemple, la probabilité ne variera pas de la même façon selon que la réponse donnée a été récompensée ou non.

Dans ce cadre général commun, deux courants coexistent, qui diffèrent profondément par leur manière d'aborder les problèmes, même si, en définitive, leurs points d'arrivée ne sont pas trop éloignés, au point que près de vingt ans de recherches n'ont diminué la vitalité d'aucun d'entre eux. Il est vrai qu'il s'agit plus de différences d'attitudes méthodologiques, voire épistémologiques, que de divergences théoriques véritables.

Le premier courant, celui des modèles dits d'*échantillonnage du stimulus*, part explicitement d'une théorie de l'apprentissage, celle de E. R. Guthrie, qui cherche à formaliser en donnant des définitions précises et opératoires des différents concepts utilisés, en particulier des variables intermédiaires et des mécanismes supposés.

L'autre courant, qui a donné à ses modèles le nom plus neutre de *modèles stochastiques*, se veut théoriquement « non engagé ». Son point de départ est une analyse purement formelle des propriétés que doit présenter un modèle pour qu'il puisse décrire un processus d'apprentissage de façon adéquate. Par exemple, on exigera que les fonctions choisies soient telles que la probabilité d'une réponse renforcée augmente. Une condition aussi évidente, avec quelques autres, ainsi que des considérations de simplicité mathématique guident dans le choix des fonctions adoptées.

Cet exemple de la formalisation des processus d'apprentissage nous montre quatre démarches qu'on peut retrouver dans d'autres domaines : l'ajustement de courbes à des données empiriques, l'élaboration de grandes théories axiomatisées, la formalisation de certains aspects de théories exprimées auparavant de façon verbale, enfin la construction de modèles à partir de considérations purement descriptives et formelles. Actuellement, dans le domaine de l'apprentissage, ce sont surtout les deux dernières attitudes qui sont fréquentes ; le simple ajustement de courbes est souvent trop grossier et ne renseigne guère sur les mécanismes en jeu, et rares sont actuellement les psychologues qui se hasardent à proposer des théories trop générales, et cela d'autant moins que les exigences de la formalisation sont plus strictes et ne laissent guère subsister de flou dans les concepts.

L'ajustement de courbes, ou plus généralement la recherche de corrélations empiriques entre un certain phénomène et une ou plusieurs variables explicatives, sans que le mécanisme de la liaison soit explicité, est très largement utilisé dans d'autres disciplines. En particulier, de nombreux modèles économétriques (qu'il faut distinguer de la formalisation de théories économiques) sont de ce type. Par exemple, on exprimera qu'une certaine consommation est une fonction linéaire du revenu du ménage consommateur, de sa taille, des prix des produits en question et de leurs substituts, etc. Les coefficients de cette équation traduisent l'importance relative de chacun de ces facteurs. De tels modèles, qui peuvent devenir extrêmement raffinés, sont très largement utilisés pour la prévision : si on est en mesure de faire des hypothèses sur la valeur des différentes variables explicatives à l'horizon choisi, on n'a qu'à substituer ces valeurs dans le modèle pour en obtenir la valeur attendue de la variable expliquée.

Cette catégorie de modèle est assez largement utilisée chaque fois que l'identification des facteurs explicatifs d'un phénomène est jugée plus importante que l'analyse fine des mécanismes qui les produisent, et en particulier lorsque l'objectif est explicitement la prévision. Citons comme exemple, en dehors de l'économétrie, l'usage de tels modèles pour la prévision des résultats d'élections ; bien que, dans ce domaine, on ait parfois recours à des analyses plus fines, qui cherchent à rendre compte de changements possibles d'opinions au cours de la campagne électorale, ce qui amène alors à construire des modèles plus proches des modèles d'apprentissage dont nous avons parlé ci-dessus.

L'introduction et la diffusion des ordinateurs ont permis de construire des modèles de plus en plus complexes et raffinés, qu'il serait pratiquement impossible de traiter à la main. Mais l'intérêt des ordinateurs ne se réduit pas à la facilitation des calculs ; ils sont à l'origine de tout un courant de recherches sur la *simulation du comportement.*

Le concept de simulation, bien que très couramment utilisé lorsqu'il est question de l'emploi des ordinateurs, n'est pas très précis. Si on le prend dans son acception la plus large, on peut dire que tout modèle simule le phénomène qu'il est censé représenter. Nous nous limiterons ici à deux sens, plus restreints, correspondant à deux catégories de problèmes que peut se poser le chercheur. Le premier, qui a surtout en vue des possibilités d'application, c'est : comment concevoir et programmer une machine réalisant certaines tâches qui, jusqu'à présent, sont accomplies par des hommes ? Le second problème est plus directement scientifique : comment programmer une machine pour que son comportement reproduise le plus fidèlement possible un certain comportement ?

Dans le premier cas, on se centrera exclusivement sur le but à atteindre : gagner des parties d'échecs, reconnaître des formes, conserver des informations et les fournir à la demande, résoudre certains problèmes, etc. Ce qu'on cherchera, c'est comment atteindre au mieux l'objectif qu'on s'est fixé, même si les moyens utilisés n'ont plus grand-chose de commun avec ceux qu'utiliserait un être humain. Dans le second cas, au contraire, on cherchera à reconstituer au mieux le comportement, avec toutes ses caractéristiques, y compris ses tâtonnements et ses erreurs ; si on y arrive, on pourra dire que le programme constitue bien un modèle du comportement en question.

Les recherches du premier type, qu'on rassemble souvent sous le nom d'*intelligence* artificielle*, peuvent, elles aussi, malgré la différence d'objectifs, apporter beaucoup au psychologue qui étudie les phénomènes correspondants, en mettant en évidence certaines conditions formelles de la réalisation d'une certaine tâche, ce qui suggère que ces conditions doivent se trouver remplies dans tout organisme qui est capable d'exécuter cette tâche.

Tous les modèles que nous avons passés en revue jusqu'à présent ont en commun de chercher à prédire des comportements à partir de leurs facteurs explicatifs, de leurs conditions et des mécanismes de leur production. D'autres modèles, que l'on peut appeler *structuraux*, mettent l'accent sur les relations qui peuvent exister entre les éléments d'un système.

La formalisation proposée par Piaget des stades des opérations concrètes et des opérations formelles entre bien dans cette catégorie. La structure de *groupement*, qui caractérise le premier de ces stades, indique les coordinations qui existent entre les opérations possibles pour un enfant de ce niveau. Ce n'est pas un modèle qui permet, à lui seul, de prévoir de façon précise le comportement d'un certain sujet dans certaines circonstances, mais il indique les limites de ses possibilités.

La sociométrie, qui étudie la structure des relations entre les membres d'un groupe, fait largement appel à la théorie des graphes, ce qui permet des descriptions systématiques et des comparaisons de groupes divers. Ce type de représentation permet un autre avantage : lorsqu'on réduit un groupe au graphe des relations qui existent entre ses membres, on peut envisager l'ensemble de tous les graphes possibles, ce qui nous donne une nouvelle structure, au second degré, à l'intérieur de laquelle on peut situer le ou les groupes effectivement observés. L'évolution d'un groupe pourra alors se représenter comme un chemin dans ce « graphe des graphes », ce qui permet de rendre compte des aspects dynamiques du phénomène.

Situer ainsi les structures observées dans la structure de l'ensemble des possibles est une démarche de plus en plus utilisée en anthropologie. L'étude des systèmes de parenté, un des points de départ de l'anthropologie structurale, a fait un pas en avant considérable lorsque les différents systèmes décrits par les ethnographes n'ont plus été considérés simplement comme une série de cas juxtaposés, hétérogènes les uns aux autres, mais comme différentes réalisations de l'ensemble des systèmes de parenté possibles, cet ensemble étant construit par combinatoire. C'est cela qui permet de se demander pourquoi ce sont ces systèmes-là qui sont effectivement réalisés, et par là de mieux les comprendre.

Ces quelques exemples de modèles que nous venons de donner sont loin d'épuiser tous les types de formalisation qui sont effectivement pratiqués dans les sciences humaines. Si nous avons pris nos exemples surtout en psychologie, c'est que c'est là qu'on trouve la plus grande variété de modèles. Mais la démarche formalisatrice se retrouve aussi bien en sociologie qu'en anthropologie, et surtout en économie.

Modèles et théories

Nous avons jusqu'ici employé ces deux termes sans les définir, espérant que le contexte rendrait leur signification suffisamment claire. Pour conclure, nous allons essayer de les situer l'un par rapport à l'autre. Notons que, bien qu'ils soient très couramment employés, leur usage n'est pas rigoureusement fixé et varie selon les auteurs, certains allant jusqu'à les considérer comme exactement synonymes.

L'usage le plus fréquent est d'utiliser le terme de *modèle** pour la description en langage mathématique d'un phénomène bien déterminé, ou d'une catégorie limitée de phénomènes, réservant

le nom de *théorie* à des constructions plus vastes, plus générales, peut-être moins rigoureuses, mais prétendant à plus de valeur explicative. On oppose ainsi les modèles descriptifs aux théories explicatives ; mais les distinctions qu'on peut faire à ce propos butent presque toujours sur l'impossibilité où on se trouve de préciser ce qu'est une « explication ». En fait, on a souvent fait remarquer que, lorsqu'une théorie est exprimée en termes parfaitement rigoureux, il n'est plus possible de la distinguer d'un modèle, si ce n'est éventuellement par sa plus grande généralité. Mais, actuellement, il n'y a guère de théorie de portée générale qu'on ait été en mesure de formaliser.

Une autre distinction, implicite sous plusieurs usages de ces deux termes, porte sur la croyance dans la réalité des processus décrits. Nous avons vu que, presque toujours, un modèle vise à *prédire* quelque chose qu'on pourra confronter à des aspects observables de la réalité. Pour cela, on suppose certains mécanismes, qui constituent le modèle lui-même, mais rien ne nous assure que ceux-ci décrivent bien les processus équivalents qu'on cherche à étudier et qu'on ne peut pas observer directement à cette étape de la recherche. Simplement, plus un modèle permet d'effectuer des prévisions exactes, plus on sera fondé à admettre que les mécanismes qu'il décrit sont bien corrects. Néanmoins, on est toujours tenté de faire précéder prudemment l'exposé d'un modèle de la restriction : « Tout se passe comme si... »

Mais lorsque le modèle s'est révélé capable de prédire correctement plusieurs caractéristiques observables différentes, lorsque les principes qui ont guidé sa construction se sont révélés également efficaces dans d'autres conditions ou dans des domaines voisins, alors on commence à croire à la réalité des processus décrits. C'est peut-être à ce moment qu'on pourra parler de *théorie*.

B. M.

▸ *Apprentissage / Automates (théorie des) / Automatique (méthode) / Économétrie / Graphe / Intelligence artificielle / Langage formel / Logique combinatoire / Modèle / Sociométrie / Statistique / Structure.*

G.-G. Granger, ***Pensée formelle et sciences de l'homme*** **(Aubier, 1960) ; *Essai d'une philosophie du style* (A. Colin, 1968). / M. Reuchlin, *les Méthodes quantitatives en psychologie* (P. U. F., 1962). / R. D. Luce, R. R. Bush et E. Galanter (sous la dir. de), *Handbook of Mathematical Psychology* (New York, 1963-1965 ; 3 vol.). / P. F. Lazarsfeld et N. W. Henry, *Readings in Mathematical Social Science* (Chicago, 1966). / R. Boudon, *l'Analyse mathématique des faits sociaux* (Plon, 1967). / H. A. Simon, *The Sciences of the Artificial* (Cambridge, 1968).**

formation professionnelle

Ensemble de mesures et de méthodes destinées à former des travailleurs dans les divers secteurs de la vie économique.

Parmi les problèmes du droit du travail, et, plus généralement, de la vie au travail, la question de la formation professionnelle ne paraît peut-être pas à l'observateur (sociologue ou juriste) au premier abord comme la plus évidente. Chronologiquement, le « droit au travail » (1848), le salaire minimal, des conditions de sécurité et d'hygiène acceptables sont apparus comme des données plus contraignantes, sinon plus urgentes, de la vie des travailleurs. La formation professionnelle, que le siècle dernier, à dire vrai, malgré le développement déjà important des besoins en travailleurs spécialisés, ne connaît que sous la forme du contrat d'apprentissage réglementé par une loi de 1851, semble l'une des dernières conquêtes de la législation sociale : elle n'en paraît pas moins comme une étape capitale dans le mouvement de promotion du monde du travail contemporain.

En réalité, le vocable de *formation professionnelle* recouvre plusieurs branches de problèmes qui, pour trouver des réponses en droit positif plus ou moins connexes, se développent néanmoins sur des plans distincts. Concernée, au premier chef, par cette phase de la vie préalable à l'activité professionnelle qu'est l'apprentissage du jeune travailleur, elle recouvre également la question de l'enseignement technique et « technologique » et celle de la formation permanente de tous ceux qui, occupant un emploi dans la société, doivent continuellement mettre à jour leur savoir et leurs aptitudes et les « recycler », sous peine de les voir atteints d'obsolescence rapide, enfin les problèmes des travailleurs (lui, privés d'emploi ou sur le point de l'être, sont en quête d'une réinsertion dans la société, exigeant d'eux l'acquisition de connaissances nouvelles.

La taxe d'apprentissage

Depuis 1925, le financement de l'apprentissage, d'une part, de l'enseignement technique, par ailleurs, est assumé par une taxe dite « taxe d'apprentissage », assise sur les salaires. Les dispositions de 1971 aménagent cette ancienne taxe (en la maintenant distincte de la taxe de formation) : une fraction minimale (18 p. 100) du produit de la taxe est affectée à l'apprentissage, le reste à des actions de première formation technologique et professionnelle ; le taux de la taxe est par ailleurs ramené de 0,60 à 0,50 p. 100 du montant global des appointements imposables. Les dispositions nouvelles s'appliquent pour la première fois à la taxe afférente aux salaires payés en 1972.

L'apprentissage

L'apprentissage donne lieu, en droit du travail français, à un contrat, régi aujourd'hui par la loi du 16 juillet 1971. Ce contrat de travail spécial, obligatoirement écrit sous peine de nullité et enregistré, se définit par l'engagement pris par un chef d'entreprise de donner ou de faire donner une formation professionnelle à une personne qui s'oblige, en retour, à travailler pour lui. La loi du 16 juillet 1971 porte réforme du contrat d'apprentissage pour les contrats conclus à partir du 1er juillet 1972.

Les obligations de l'employeur portent, naturellement, sur l'éducation à donner à l'apprenti. Il doit lui enseigner le métier, mais aussi veiller à son éducation générale, au complément de son instruction. L'apprenti, travaillant effectivement dans l'entreprise pendant la durée de son apprentissage, reçoit un salaire. Il doit demeurer au service de l'employeur pendant le temps convenu. Il bénéficie du statut de salarié en matière d'assurances* sociales, accidents* du travail, réglementation du travail. Les inspecteurs du travail et une Inspection de l'apprentissage sont compétents pour constater les infractions aux dispositions de la loi.

Les divers stages de formation professionnelle et leurs mobiles

(loi du 16 juill. 1971, décrets du 10 déc. 1971)

- Les **stages répondant à un mobile de « conversion »**, si les salariés sont frappés de licenciement ou ont rompu leur contrat de travail, ou de **prévention**, si les salariés, seulement menacés de licenciement, doivent se préparer à une mutation d'activité professionnelle. (Les premiers sont payés par l'État puisqu'ils concernent des travailleurs privés d'emploi.)
- Les **stages d'adaptation**, destinés aux salariés non licenciés (ni susceptibles de l'être) désireux de se préparer à un nouvel emploi ou à un premier emploi, notamment aux jeunes munis d'un diplôme professionnel.
- Les **stages de « promotion »**, ouverts aux travailleurs, salariés ou non salariés, pour leur permettre d'acquérir une qualification plus élevée que la précédente.
- Les **stages d'« entretien ou de perfectionnement des connaissances »**, destinés à permettre aux travailleurs le perfectionnement ou la mise à jour de leurs connaissances professionnelles et de leur culture.
- Il faut ajouter à ces stages, normalement réservés aux adultes au cours de leur vie professionnelle active, des **stages de préparation à la vie professionnelle active**, ouverts à des jeunes de 16 à 18 ans non titulaires de contrat de travail.

Pour justifier de l'aide financière de l'État, ces stages doivent avoir reçu un agrément ou avoir fait l'objet d'une convention conclue avec l'État.

Place de l'apprentissage dans l'enseignement professionnel

Au même titre que les autres formes d'enseignement technique, l'apprentissage constitue un mode de formation professionnelle de première importance. Il accueille en France aujourd'hui 12 à 15 p. 100 de chaque classe d'âge ; le tiers des jeunes préparés aux emplois d'ouvriers et d'employés le sont par l'apprentissage. Pour un certain nombre de professions, en fait non accessibles à une préformation de type scolaire, le seul mode de préparation à la vie professionnelle demeure l'apprentissage.

Les jeunes sans formation, dont l'apprentissage doit être assuré, sont ceux-là mêmes qui, au nombre de 20 000 à 250 000 chaque année, abandonnent l'école à l'issue du temps de scolarité obligatoire sans y avoir bénéficié d'aucune préparation proprement professionnelle. (Le problème d'une formation professionnelle scolaire, en ce qui les concerne, consisterait à intégrer à la formation générale des éléments de formation technique correctement adaptés à leur future entrée au travail, pour réaliser en quelque sorte un préapprentissage.)

En fait, la qualité de l'apprentissage demeure très liée à son organisation même, variable d'une profession à l'autre. L'idéal serait d'obtenir par le canal de l'apprentissage une formation au moins aussi bonne que celle qui est reçue par la filière scolaire, réservée aux jeunes les plus favorisés.

Les meilleures réalisations en matière d'apprentissage semblent être celles où un dosage est obtenu entre un enseignement méthodique (pratique, technique et général tout à la fois), dispensé généralement par des centres interentreprises de formation d'apprentis, et, par ailleurs, une formation « sur

le tas », le temps consacré au centre de formation pouvant aller jusqu'à représenter la moitié de celui qui est consacré à l'apprentissage à un poste de travail dans l'entreprise elle-même.

L'apprentissage a, en fait, été bouleversé par l'apparition des collèges d'enseignement technique : cet enseignement a fait baisser le niveau qualitatif moyen des candidats à une formation par l'apprentissage, tendant à faire de celui-ci un phénomène résiduel. L'apprentissage, dans cette perspective, prend en charge les jeunes qui ne bénéficient d'aucune formation avant leur premier emploi. La loi de 1971 réagit contre cette tendance : « l'apprentissage est une forme d'éducation ».

Les instituts universitaires de technologie (I. U. T.)

Les I. U. T. ont une finalité professionnelle et non pas celle de diffuser un enseignement préparatoire supérieur proprement dit : ils forment des techniciens supérieurs.

Ils constituent, en France, une expérience importante faite en matière de décloisonnement de la fonction éducative, une place étant faite, parmi les pédagogues, à des praticiens des professions.

Modalités de l'apprentissage

L'apprentissage, dont la longueur est prévue au contrat, est normalement d'une durée de deux années, cette durée pouvant cependant être éventuellement réduite à un an, ou, au contraire, être portée à une durée de trois années dans certaines professions. Les apprentis, libérés de l'obligation scolaire, doivent avoir 16 ans au moins et 20 ans au plus au début de l'apprentissage, mais (à condition d'avoir au moins 15 ans) ils pourront bénéficier d'une dérogation s'ils ont suivi la scolarité du premier cycle de l'enseignement secondaire. L'employeur, pour être habilité à recevoir des apprentis, doit demander l'agrément au préfet.

L'apprenti est inscrit dans un centre de formation assurant l'enseignement correspondant. Il reçoit sa formation pratique, par ailleurs, dans l'entreprise même, le temps extérieur et intérieur étant compté comme temps de travail.

À l'issue de son apprentissage, l'apprenti voit son stage sanctionné par l'obtention d'un diplôme d'enseignement technologique, qui peut être un certificat d'éducation professionnelle, ou un certificat d'aptitude professionnelle, ou un brevet d'apprentissage agricole.

L'apprenti a droit à un salaire dès le début de l'apprentissage, salaire fixé pour chaque semestre du temps d'apprentissage et égal à un pourcentage du S. M. I. C. fixé par décret, pourcentage plus élevé pour les jeunes de plus de 18 ans. Des conditions plus favorables résulteront éventuellement de l'application de conventions collectives ou de l'accord du 9 juillet 1970 sur la formation et le perfectionnement professionnels.

La formation professionnelle des adultes

Elle est, comme nombre de conquêtes du droit du travail français, issue des événements de 1936, mais elle a été organisée seulement plus tard par un décret du 9 novembre 1946. Elle n'a, depuis, cessé de se développer et constitue une véritable pièce de la politique de l'emploi. Son objectif est de donner à des travailleurs, quels qu'ils soient, mais, le plus souvent, dépourvus en fait de qualification professionnelle (ou n'ayant pas la qualification professionnelle requise pour occuper un nouvel emploi, à la suite de la perte du premier), une formation adaptée. À la Libération, la nécessité de remettre sur pied l'instrument de production, ruiné par la guerre, demandait un effort considérable en la matière. Il fallait organiser la formation accélérée des adultes, et spécialement des démobilisés sans connaissances professionnelles précises, pour remettre en marche l'appareil productif national.

Le problème de l'« éducation permanente », celui d'une formation qui, jamais achevée, doit être assumée tout au long de la carrière, sans doute plus marqué de préoccupations sociales, prend la relève de ce premier impératif. Il s'exprime dans des termes précis, posés par le Conseil national du patronat français lui-même : « Il est unanimement reconnu que la formation doit constituer un élément important parmi tous ceux qui concourent à la détermination de la politique générale de l'entreprise. » La formation demeure un problème de personnel, mais elle conditionne en réalité dans la firme le développement de toutes les « fonctions » : production, recherche, vente, gestion administrative et financière. La formation a donc non seulement un aspect social, mais représente aussi un véritable investissement humain, qui n'est rentable que dans la longue durée. Cette politique ne doit pas être envisagée en termes uniquement statiques, mais plutôt « dynamiques », en langage de cible à atteindre. Une stratégie de formation permanente doit être dessinée par la direction générale en objectifs précis.

Quelques brevets sanctionnant la formation professionnelle

• **Les brevets d'études professionnelles (B. E. P.)**

[exemple : B. E. P. de mécanicien monteur]. Ils sont destinés à préparer à des emplois d'ouvriers et d'employés qualifiés, et reposent essentiellement sur le principe d'une formation générale améliorée et sur la conception d'une certaine déspécialisation. Dans l'ensemble, la formule semble donner satisfaction aux employeurs, au moins quant à la faculté d'adaptation des titulaires de B. E. P. aux emplois qui leur sont offerts. L'accord paritaire du 9 juillet 1970 prévoit que l'accès des titulaires de ces brevets à certains métiers impliquera la mise en place d'une formation complémentaire d'adaptation, généralement organisée à l'initiative de la profession ou des entreprises elles-mêmes.

• **Les certificats d'aptitude professionnelle (C. A. P.)**

Les C. A. P. répondent à des besoins de formation plus spécifiques et plus précisément circonscrits. La recherche de ces certificats prédispose davantage à l'entrée dans un métier défini.

• **Les certificats d'éducation professionnelle (C. E. P.)**

La souplesse d'adaptation aux possibilités de l'emploi prédomine ici : la préparation de ces certificats doit correspondre le mieux possible aux données quantitatives et qualitatives de remploi, pour ne pas former des jeunes dans des axes professionnels pour lesquels, en fait, aucune possibilité concrète d'embauché n'existerait.

• **Les baccalauréats de techniciens et les brevets de techniciens.**

• **Les diplômes universitaires de technologie.**

La formation professionnelle continue en vue de la promotion professionnelle

Il ne suffit pas d'assurer au travailleur une formation propre à lui permettre de tenir un emploi, il faut encore lui donner les moyens d'effectuer sa progression sur le plan technique, professionnel et culturel tout à la fois. L'accès à un surcroît de responsabilité lui est ainsi ouvert : la formation professionnelle débouche ici sur une politique de l'emploi.

Des cours de perfectionnement sont apparus ainsi, organisés par les entreprises ou par des établissements d'enseignement technique. La loi du 31 juillet 1959 a été, historiquement, le point de départ d'un effort effectué pour mettre à la disposition du travailleur des moyens propres à faciliter son accès à un poste supérieur. La mesure visait la promotion professionnelle du premier degré, en vue de former des travailleurs spécialisés ou qualifiés, la promotion professionnelle de second degré, pour la préparation à des postes de cadre technique, et la promotion supérieure du travail, pour la formation aux emplois d'ingénieur ou de cadre supérieur. Les entreprises concouraient, le plus souvent, au financement de ces stages en payant les inscriptions de leur personnel aux sessions de perfectionnement ; parfois, des conventions collectives imposaient en ce domaine des obligations aux employeurs. La loi du 3 décembre 1966 institue le congé formation.

L'accord national interprofessionnel du 9 juillet 1970 — sans précédent semble-t-il sur le plan européen — vise à organiser la formation continue sur le plan paritaire, les partenaires sociaux ayant nettement manifesté leur attention au problème. Le 30 avril 1971, un avenant-cadres a été signé. L'accord détermine les conditions dans lesquelles les travailleurs employés par les parties à l'accord pourraient désormais bénéficier d'un congé destiné à améliorer leur formation. Mais l'accord national de 1970, pour absolument capital qu'il soit, s'éclaire, se complète et prend toute sa force avec la promulgation de la loi du 16 juillet 1971, qui marque une autre date dans le domaine de la formation professionnelle permanente des adultes.

Au service de la formation professionnelle

• Associant les signataires de l'accord du 9 juillet 1970 à son activité pédagogique, « Paris I » procédait, dès 1972, à la mise en place d'un service de formation permanente qui fonctionne depuis cette date.

La formation dispensée — en fin d'après-midi — au bénéfice des « crédits d'heures » prévus par les accords est axée sur les préoccupations professionnelles (mathématiques, étude du circuit économique, techniques du management, formation de formateurs, problèmes des communications). Des contacts et échanges de services sont, parallèlement, établis avec d'autres organismes s'occupant de formation permanente.

• Le Conservatoire national des arts et métiers.

Fondé par la Convention (décret du 10 oct. 1794), le C. N. A. M. est à la fois musée industriel et centre dispensant de nombreux enseignements techniques et économiques ; les cours, donnés le soir et suivis par des volontaires, permettent une meilleure compréhension du métier. Un di-

plôme d'études supérieures techniques ou le diplôme d'ingénieur du Conservatoire national des arts et métiers sanctionnent, selon les cas, les études.

La loi du 16 juillet 1971 : une étape capitale

Précisée par des décrets du 10 décembre 1971, la loi veut doter le pays d'un instrument « complet et rénové » en matière de formation professionnelle continue. Cette loi s'inscrit dans l'esprit même des préoccupations du VIe Plan, prévoyant la nécessité, au minimum, de doubler avant 1975 les moyens de formation professionnelle. La loi affine et complète les textes antérieurs (3 déc. 1966 et 31 déc. 1968) et reprend les termes de l'accord du 9 juillet 1970 ; son esprit essentiel est de ménager, tout au long de la vie professionnelle, la possibilité soit d'acquérir une nouvelle formation, soit de l'améliorer. Dans l'optique des pouvoirs publics, la loi doit instaurer un droit social nouveau, celui de bénéficier d'une formation professionnelle permanente, dont elle sera la charte constitutive, droit applicable à tous les salariés de l'industrie, du commerce, de l'agriculture et de l'artisanat.

Dans l'esprit du texte, le rôle de la nation est affirmé. « La formation professionnelle permanente constitue une obligation nationale. L'État, les collectivités locales, les établissements publics, les établissements d'enseignement publics et privés, les associations, les organisations professionnelles, syndicales et familiales, ainsi que les entreprises concourent à l'assurer. » Il s'agit donc d'une fonction assumée par la concertation d'instances de toute nature. L'État y a sa part, prééminente ; il traduit son emprise par la création de structures administratives nouvelles : un comité interministériel auprès du Premier ministre et un groupe permanent de hauts fonctionnaires dont le président est désigné par le Premier ministre. Un « Conseil national de la formation professionnelle, de la promotion sociale et de l'emploi » assiste ces organismes. Des comités régionaux et des comités départementaux sont créés parallèlement.

Des conventions sont, désormais, passées entre l'État et tous les organismes ou groupements intéressés : entreprises, associations et établissements privés ou publics, organisations professionnelles ou syndicales, organisations familiales, chambres de commerce, etc. Elles assurent aux centres qui dispenseront la formation le concours financier et technique de l'État, celui-ci se réservant d'exercer un contrôle, notamment financier et pédagogique, sur l'opération.

Tous les salariés (autres que ceux de l'État et des établissements publics administratifs) entrent dans le cadre de la loi. Le crédit de temps de formation est, au maximum, d'une année (à temps plein) ou de 1 200 heures (à temps partiel), cette durée pouvant être prolongée en cas de stage de « promotion professionnelle ». La durée séparant deux stages est, au minimum, d'un an, mais l'employeur peut raccourcir ce délai s'il le désire. Le travailleur adresse à son employeur une demande de congé, formulée de 30 à 60 jours avant le début du stage selon les cas, l'employeur répondant dans les dix jours.

Le congé apparaît comme un droit pour tout travailleur ayant deux années d'ancienneté ; néanmoins, pour ne pas perturber la marche des établissements, il est prévu que, lorsque plusieurs travailleurs demandent en même temps un congé de formation, l'acceptation pourra être différée, pour que le pourcentage des absents ne soit pas supérieur à 2 p. 100 du nombre total des travailleurs de l'établissement, les représentants du personnel devant être consultés en cas de refus. Le congé n'entraîne aucune rupture du contrat de travail. Le stage est assimilé à une période de travail effectif pour l'ancienneté du travailleur, pour les droits des stagiaires aux congés, etc.

La loi du 16 juillet 1971 elle-même ne prévoit pas expressément la rémunération des travailleurs en stage de formation professionnelle, laissant aux dispositions conventionnelles le soin d'en décider. Mais l'aide de l'État (déjà prévue par la loi du 31 déc. 1968) est confirmée. Si le stagiaire est payé durant son stage par son entreprise, l'aide publique vient en remboursement, tout au moins partiel, de la rémunération versée ainsi par l'entreprise. S'il n'est pas rémunéré par l'entreprise, l'État aide directement le stagiaire.

L'apprentissage dans la loi du 16 juillet 1971

Les dispositifs de la loi du 16 juillet 1971 relatifs au contrat d'apprentissage sont centrés sur quatre principes de base.

- La formation des apprentis s'effectue pour partie dans l'entreprise même et pour partie dans les centres de formation d'apprentis, conventionnés et contrôlés par l'État. Un établissement non conventionné ne peut s'intituler « centre de formation d'apprentis ».
- Le « contrat d'apprentissage » est une variété de contrat de travail, l'apprenti bénéficiant pratiquement du statut de salarié : c'est un des aspects essentiels de la loi.
- La « taxe d'apprentissage » est aménagée pour permettre un bon fonctionnement financier du système, lequel bénéficie, par ailleurs, de crédits budgétaires.
- La loi veut faire de l'apprentissage une filière moderne de formation et ne pas laisser dégrader l'apprentissage au niveau d'un mode marginal d'éducation professionnelle.

Obligations financières des employeurs en matière de formation professionnelle permanente

(loi du 16 juill. 1971)

Tous les employeurs (et tous les établissements publics à caractère industriel et commercial) de l'industrie, du commerce, des services et de l'agriculture occupant au minimum dix salariés doivent chaque année participer financièrement à la politique de la formation professionnelle (taxe de formation).

En 1972, les sommes consacrées au financement représentent 0,80 p. 100 du montant des salaires payés au cours de cette même année. (Ce pourcentage doit être ultérieurement élevé pour atteindre 2 p. 100 en 1976. Les sommes mises en jeu atteindraient à cette date 4,5 milliards de francs.)

Les employeurs peuvent s'acquitter en réalité de leur obligation financière par trois procédés différents, la liberté de choix n'étant tempérée que par l'obligation de consulter préalablement le comité d'entreprise :

— financement d'actions de formation propres à l'entreprise, au bénéfice de leur personnel (soit que les programmes soient donnés à l'intérieur même de l'entreprise, soit que ceux-ci soient assumés par des organismes de formation professionnelle agréés, à l'extérieur de la firme, organismes liés par convention avec celle-ci) ;
— contribution au financement de fonds d'assurance formation ;
— contribution financière (à hauteur d'un montant de 10 p. 100 de leur obligation financière au titre de l'année en cours) en faveur d'organismes de formation professionnelle agréés.

J. L.

▶ *Emploi / Entreprise / Travail.*

C. N. P. F., *Formation continue* (E. T. P., 1971). / *La Formation professionnelle continue et la promotion sociale en France* (Documentation française, coll. « Notes et études documentaires », 1972). / H. F. Koechlin, *le Droit de la formation continue* (L. G. D. J., 1975).

forme (psychologie de la)

▶ Gestalttheorie.

forme linéaire

Application linéaire d'un espace vectoriel sur le corps, sur lequel il est construit.

Si u et v sont deux vecteurs quelconques de l'espace vectoriel E sur le corps commutatif K, et λ et μ deux scalaires quelconques de ce corps K, la linéarité de l'application f est résumée par l'égalité

$$f(\lambda u + \mu v) = \lambda f(u) + \mu f(v).$$

Si f désigne une *forme linéaire de l'espace vectoriel* E *sur* K,

$$f(u) \in K$$

quel que soit u dans E.

Espace vectoriel des formes linéaires d'un espace vectoriel

Les formes linéaires d'un espace vectoriel E sur un corps K forment un espace vectoriel E′ sur K. On vérifie en effet que, si f et g sont deux formes linéaires de E et λ et μ deux scalaires de K,

$$(f + g)(\lambda u + \mu v) = \lambda(f + g)(u) + \mu(f + g)(v),$$

ce qui traduit la linéarité de l'*application somme* $s = f + g$; de plus, si $\alpha \in K$,

$$\alpha f(\lambda u + \mu v) = \lambda \alpha f(u) = \mu \alpha f(v),$$

ce qui traduit la linéarité de l'*application produit* αf. L'ensemble E′ des formes linéaires de E sur K est donc muni d'une addition interne et d'une multiplication externe qui confèrent à E′ une structure d'espace vectoriel sur K.

Les formes linéaires de E sur K sont donc des *vecteurs* de l'espace E′. On peut leur appliquer les définitions concernant la dépendance ou l'indépendance de vecteurs : si $f_1, f_2, ..., f_p$ sont p formes linéaires sur E, si toute relation de la forme

$$\lambda_1 f_1 + \lambda_2 f_2 + ... + \lambda_p f_p = 0$$

avec $\lambda_i \in K$ pour $i = 1, 2, ..., p$ n'est possible que pour $\lambda_i = 0$, les p formes $f_1, ..., f_p$ sont *indépendantes*.

Formes linéaires d'un espace vectoriel E_n de dimension *n*

On peut d'abord remarquer que, K pouvant être assimilé à un espace vectoriel de dimension 1 sur lui-même, la dimension de l'espace image de E_n par une forme linéaire f ne peut être que 0 ou 1. Par suite, ou bien tout vecteur u de l'espace vectoriel E_n a pour image 0 dans K, ou bien le *noyau* de f est de dimension $n - 1$.

Quel que soit le cas, soit

$$u = x_1e_1 + x_2e_2 + ... + x_ne_n$$

l'expression analytique d'un vecteur u de E_n dans une base $(e_1, e_2, ..., e_n)$ de E_n. Comme la forme f est linéaire,

$$f(u) = f(x_1e_1 + ... + x_ne_n) = x_1f(e_1) + ... + x_nf(e_n),$$

toutes les formes $f(e_i)$ sont des scalaires de K d'après la définition de la forme f ; en posant

$$f(e_i) = a_i \in K,$$

l'application f est donc celle qui au vecteur u de E_n fait correspondre le vecteur

$$f(u) = a_1x_1 + ... + a_nx_n.$$

Inversement, l'application f qui associe au vecteur u de E_n le scalaire $\sum_{i=1}^{n} a_ix_i$ de K, les quantités a_i étant des scalaires quelconques de K, est linéaire ; de plus, $f(e_i) = a_i$ puisque, pour e_i, $x_i = 1$, et $x_j = 0$ pour $j \neq i$. Ainsi une forme linéaire est complètement déterminée par la donnée des a_i.

Base duale de l'espace des formes

Dans l'espace E′ des formes linéaires de E_n sur K, il existe n formes particulières f_i, $i = 1, 2, ..., n$ telles que $f_i(e_j) = \delta_i^j$ (δ_i^j est le symbole de Kronecker, $\delta_i^j = 0$ si $i \neq j$, $\delta_i^i = 1$).

Ces formes f_i appartiennent à E′ puisque $f_i(u) = f_i(\Sigma x_ie_i) = \Sigma \delta_i^j x_j = x_i$; ce sont donc des formes linéaires de E. De plus, elles sont indépendantes, car une relation de la forme $\lambda_1f_1 + ... + \lambda_nf_n = 0$ entraîne $\sum_{i=1}^{n} \lambda_if_i(e_j) = 0$, quel que soit j, ce qui impose $\lambda_i = 0$ pour tout i puisque seul $f_i(e_i) = 1$. Enfin, toute forme f de E′ se décompose sur les formes f_i ;

$$f = a_1f_1 + a_2f_2 + ... + a_nf_n,$$

car $f(u) = a_1f_1(u) + ... + a_nf_n(u)$ ou

$$f(u) = a_1x_1 + a_2x_2 + ... + a_nx_n.$$

Les formes f_i constituent donc une *base* de E′ qui est de *dimension n*. On l'appelle la *base duale* de la base $e_1, e_2, ..., e_n$ de l'espace vectoriel E.

Rang d'un système de formes linéaires

Ces formes étant des vecteurs d'un espace, leur *rang* est la *dimension* du sous-espace qu'elles engendrent (résultats sur les espaces vectoriels). Ce rang est inférieur ou égal à n.

Si le nombre des formes est égal au nombre de variables, les formes du système sont dépendantes ou non suivant que le *déterminant* de leurs coefficients est nul ou non.

Exemples.

• Le déterminant des formes

$$\begin{cases} u = bz - cy \\ v = cx - az \\ w = ay - bx \end{cases} \quad \text{est} \quad \begin{vmatrix} 0 & -c & b \\ c & 0 & -a \\ -b & a & 0 \end{vmatrix} = -abc + abc = 0;$$

les trois formes sont dépendantes, on a $au + bv + cw = 0$.

• Le déterminant des formes

$$\begin{matrix} u = x + y - \lambda z \\ v = x + \lambda y - z \\ w = x + (\lambda + 1)y + z \end{matrix} \quad \text{est} \quad \begin{vmatrix} 1 & 1 & -\lambda \\ 1 & \lambda & -1 \\ 1 & \lambda+1 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 1-\lambda & 1-\lambda \\ 0 & -1 & -2 \\ 1 & \lambda+1 & 1 \end{vmatrix},$$

$$\text{soit } (1-\lambda) \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -2 \end{vmatrix} = \lambda - 1;$$

si $\lambda \neq 1$, les formes u, v et w sont indépendantes ;

si $\lambda = + 1$, $u = v$, les formes sont liées.

Forme bilinéaire

On donne ce nom à toute application f de l'espace produit E × E dans le corps K de base de l'espace vectoriel E, vérifiant les propriétés suivantes :

$$f(u, \lambda v_1 + \mu v_2) = \lambda f(u, v_1) + \mu f(u, v_2)$$

$$f(\lambda u_1 + \mu u_2, v) = \lambda f(u_1, v) + \mu f(u_2, v),$$

quels que soient les vecteurs u, v, u_1, u_2, v_1, et v_2 de l'espace vectoriel E et les scalaires λ et μ de K ; ces deux relations traduisent la linéarité de l'application f par rapport à l'un des vecteurs, u ou v, quand l'autre est fixé : d'où la *bilinéarité*. Si E est un espace vectoriel E_n de dimension n, on peut exprimer deux vecteurs u et v dans une base $e_1, ..., e_n$, soit

$$u = \sum_{i=1}^{n} x_ie_i \text{ et } v = \sum_{j=1}^{n} y_je_j,$$

$$\text{d'où } f(u, v) = f(\sum_i x_ie_i, \Sigma y_je_j) = \sum_i \sum_j x_iy_je_ie_j,$$

le dernier résultat étant dû à la bilinéarité de f. En posant

$$f(e_i, e_j) = a_i^j \in K,$$

on obtient $f(u, v) = \sum_{i,j} a_i^jx_iy_j$.

Les scalaires a_i^j sont au nombre de n^2 ; on les range en un tableau carré qui s'appelle une *matrice* :

$$A = \begin{bmatrix} a_1^1 & a_1^2 & \cdots & a_1^n \\ a_2^1 & a_2^2 & \cdots & a_2^n \\ \vdots & & & \\ a_n^1 & a_n^2 & \cdots & a_n^n \end{bmatrix}$$

Si X et Y sont respectivement les *matrices colonnes*

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}$$

on voit, en utilisant le produit des matrices, que

$$f(u, v) = X^tAY,$$

X^t désignant la matrice transposée de X, c'est-à-dire la matrice ligne $(x_1, x_2, ..., x_n)$.

On a aussi $f(u, v) = Y^tA^tX$, A^t, transposée de A, se déduisant de A par échange des lignes et des colonnes.

Rang, discriminant d'une forme bilinéaire

Le *rang* d'une forme bilinéaire est le rang de la matrice associée. Il est invariant dans un changement de base défini par $X = PX'$, $Y = PY'$, P étant une matrice régulière (son déterminant n'est pas nul), car

$$f(u, v) = X^tAY = X'^tP^tAPY' = X'^tA'Y',$$

et la matrice $A' = P^tAP$ a même rang que A.

Le *discriminant* d'une forme bilinéaire est le déterminant de la matrice associée. Il n'est pas invariant dans un changement de base puisque

$$\text{dét. } A' = \text{dét. } A \, (\text{dét. } P)^2,$$

mais sa nullité ou sa non-nullité est invariante.

Forme bilinéaire symétrique

On appelle ainsi toute forme bilinéaire f tel que

$$f(u, v) = f(v, u)$$

quels que soient u et v dans E.

Pour que f soit symétrique, il faut et il suffit que la matrice associée A soit symétrique, c'est-à-dire que les coefficients de A symétriques par rapport à la diagonale principale (elle contient les a_i^i) soient égaux : $a_i^j = a_j^i$. Cette propriété est invariante dans un changement de base.

L'étude des formes bilinéaires symétriques conduit à celle des formes quadratiques.

E. S.

▶ *Application / Déterminant / Linéaire (application) / Matrice / Quadratique.*

📖 L. Chambadal et J. L. Ovaert, *Cours de mathématiques*, t. I, *Notions fondamentales d'algèbre et d'analyse* (Gauthier-Villars, 1966). / J. Lelong-Ferrand et J.-M. Arnaudiès, *Cours de mathématiques*, t. I, *Algèbre* (Dunod, 1973). / E. Ransis, C. Deschamps et J. Odoux, *Cours de mathématiques spéciales*, t. I, *Algèbre* (Masson, 1974).

forme musicale

Mode d'être de l'œuvre musicale.

Lorsque nous apprenons, en ouvrant le programme d'un concert, que nous allons entendre une sonate, un concerto classiques, ces dénominations nous donnent un renseignement essentiel sur une musique qui nous est peut-être encore inconnue. Tel un code génétique, elles ne nous disent pas ce que l'œuvre, bonne ou mauvaise, sera ; mais elles nous disent à coup sûr ce qu'elle ne saurait être. C'est qu'elles nous renvoient, par-delà l'histoire, à ce choix fondamental que le compositeur a fait, en son temps, d'écrire une sonate plutôt qu'un prélude et fugue, un concerto et non une symphonie.

La justification de l'idée de forme — laquelle, d'un point de vue strictement contemporain, peut paraître trop contraignante —, c'est qu'elle permettait au créateur de musique de répondre plus facilement et plus rapidement à cette double question : quoi écrire ? et comment l'écrire ?

Le nombre des formes que l'histoire de la musique occidentale a répertoriées est limité : on en compte quelques dizaines. Le nombre des œuvres conçues à partir de ces formes est des milliers de fois plus grand. Bien des compositeurs célèbres n'ont jamais inventé une forme, l'invention d'une forme apparaissant d'ailleurs comme l'aménagement, en fonction des exigences d'une morphologie plus complexe, d'une forme antérieure (ainsi la fugue succède au *ricercare* parce que l'évolution du système tonal l'exige).

Le rapide développement des formes dans l'histoire de la musique occidentale est dû, semble-t-il, à l'invention de l'écriture musicale. Les musiques de tradition orale ont leurs formes ; celles-ci, pour autant que nous le sachions, évoluent lentement. L'irruption du compositeur dans la tradition européenne médiévale en a modifié le destin. « On écrit, dit Paul Valéry, pour spéculer. » C'est la spéculation individuelle qui a alimenté la recherche formelle d'où sont sortis les modèles architectoniques : motet isorythmique, canon, passacaille, ricercare, aussitôt repris par tout ou partie des faiseurs de musique. Certes, la création d'une forme se perd, neuf fois sur dix, dans la nuit de l'histoire. Haydn, « père de la

symphonie », n'en est pas l'inventeur. Mais si les difficultés d'attribution nous arrêtent dans notre souci de justice historique, nous savons bien que l'approfondissement d'une forme, plus importante que sa création, n'appartient qu'aux plus grands : à Bach pour le choral et la fugue, à Beethoven pour la forme sonate, à Wagner et Debussy pour la « forme » moderne.

Il se peut qu'au début la recherche de types formels élémentaires ait été motivée par la peur de l'incohérence. Jadis, les compositeurs dénués de génie ne se ralliaient-ils pas à la variation ou à la forme sonate parce que c'étaient là des modèles éprouvés ? Rien n'est plus difficile, il est vrai, que de concevoir les articulations d'une œuvre musicale de quelque ampleur. Toutefois, les compositeurs doués de génie formel — ils ont été très peu nombreux dans l'histoire —, loin de recourir aux formes classées comme on souscrirait une assurance contre le chaos, ont cherché à rendre plus complexes les modèles que leur avaient légués leurs prédécesseurs. C'est qu'en musique la beauté formelle — la suprême beauté, aux yeux de bien des connaisseurs — ne peut exister en deçà d'une certaine complexité des structures.

Dans la musique occidentale, les formes se sont organisées à partir de la notion de thème. Le thème est généralement une phrase mélodique, brève ou longue, caractéristique et donc reconnaissable, qui constitue l'élément de base d'une composition et, en principe, le point de départ de sa création. Il est lié à une œuvre donnée ; mais il arrive que d'un même thème naissent plusieurs œuvres différentes, quelquefois d'un niveau esthétique nullement comparable. Sur un thème de valse de A. Diabelli, Beethoven a écrit trente-trois variations pour piano, que l'on tient généralement pour l'un des sommets de la musique classique. À la même époque, d'autres compositeurs se sont livrés au même exercice, sans qu'on puisse dire qu'ils aient su dépasser le médiocre prétexte qui leur était offert. Certaines formes sont monothématiques ; d'autres se fondent sur l'opposition de deux ou plusieurs thèmes.

On qualifie une forme d'*abstraite* lorsqu'elle tient sa raison d'être de ses particularités structurales. Tel est le cas de la fugue*, de la passacaille (où le dessin de la basse se répète en *ostinato*), de la variation, etc. On qualifie une forme de *concrète* lorsqu'elle se définit par son objet même : le concerto concerte, c'est-à-dire qu'il oppose des instruments ou des groupes d'instruments, le poème symphonique suit et commente un « programme », l'opéra met en scène une action lyrique et dramatique, etc. Il en résulte qu'une œuvre peut se rattacher à plus d'une forme : un concerto peut être aussi une variation, une scène d'opéra une passacaille, etc. De même, certaines formes dites « simples » peuvent être incluses dans une forme plus large, dite « forme composée » : ainsi, on trouve le récitatif dans l'opéra, dans la cantate, dans l'oratorio, etc.

La musique étant un art du temps, il va de soi que la forme d'une œuvre musicale se définit en premier lieu par les relations que peuvent avoir certains événements musicaux concomitants ou successifs, et, s'ils sont successifs, par la façon dont ils surgissent dans l'œuvre. Dans les formes classiques, les principaux événements ont été codifiés ; ils portent un nom précis. On appelle *réexposition*, par exemple, le retour du thème principal après le développement central : c'est l'événement majeur de la forme sonate.

Cette définition de la réexposition reste, toutefois, imprécise. Il faut, pour la compléter, faire appel à une notion assez complexe : la notion d'espace musical. C'est un espace abstrait ; il se définit au moyen des paramètres d'intensité, de timbre et de hauteur qui servent à décrire le son musical. À lui seul, le paramètre de hauteur, qui s'exprime, en Occident, par le truchement des notes — les douze sons du total chromatique —, permet, grâce aux multiples combinaisons des notes entre elles, une organisation complexe qui a donné naissance, vers le milieu du XVII[e] s., au système tonal, l'une des grandes créations de l'esprit humain. L'espace tonal, avec ses ensembles que sont les tons (ou tonalités), sa polarisation sur un ton principal et ses constellations de tons secondaires, régions tonales voisines ou lointaines, a permis la mise en valeur d'un langage riche et varié, dont les chefs-d'œuvre de J.-S. Bach, de Mozart, de Beethoven ont mis en évidence la puissante unité.

La définition de la réexposition dans la forme sonate se complétera donc ainsi : retour du thème principal *dans le ton principal*, ce qui implique une situation de l'événement dans le temps (après le développement central) et dans l'espace (on renoue avec une région privilégiée de l'espace tonal, plus ou moins abandonnée pendant ce développement).

Les grandes formes tonales ont instauré dans la musique, autrefois vouée à la simplicité des autres arts, le règne de la complexité. Elles visaient à animer l'œuvre, à lui conférer, sans que soit détruite son unité profonde, un maximum de diversité. Certes, une musique monodique, monothématique et monomodale comme le chant grégorien peut atteindre, la souplesse du rythme et la plasticité de la mélodie aidant, à une indéniable beauté ; mais elle ne saurait exprimer qu'un monde contemplatif et fermé. La polyphonie tonale a suscité un univers plus vaste et surtout plus varié. Le goût du statique et de la monotonie qui, sous l'influence de l'Orient, revient s'affirmer dans la musique populaire actuelle et culmine dans le *free jazz** et certaines productions récentes de l'art savant, tendra peut-être, s'il persiste, à discréditer les formes classiques dans l'esprit du public, en raison même de leur richesse ; elles n'en auront pas moins reflété un admirable équilibre de la méditation et de l'action.

Une forme, quelle qu'elle soit, s'inscrit dans l'ordre d'un système. On peut même considérer les modes, la tonalité comme des superformes que les formes tenteraient d'interpréter de façon originale. Ainsi, les formes tonales se définissent par leurs relations tonales — de tonalité à tonalité — organisées selon un principe hiérarchique qui privilégie le ton principal (choisi par le compositeur) et, par rapport à lui, les tons secondaires (tons voisins), puis, de proche en proche, les tons éloignés (dont certains, dans l'échelle hiérarchique, sont plus importants que d'autres). Ces relations tonales sont en général assez bien exprimées par F « horloge des tonalités », dont nous reproduisons ci-dessous un fragment.

De même que, dans l'art classique, un certain modèle formel, un archétype, préexiste à l'œuvre, de même la tonalité (le système tonal), lentement élaborée au cours de l'époque préclassique dans les œuvres de cette époque, s'affirme, dès l'époque classique, par rapport aux formes, comme une réalité préexistante. On ne pense plus, dans l'Europe du XVIII[e] s., que « tonal ».

Dans cette perspective, *le Beau Danube bleu* est, au même titre que la *Neuvième Symphonie*, une interprétation de la tonalité considérée en tant que superforme ; il ne s'ensuit pas que ces deux œuvres soient, sur le plan formel, d'égal intérêt. La forme de la première est stéréotypée (la même partie de marelle se reproduit de trottoir en trottoir) ; aucun souci de composition, au sens noble du terme, n'y apparaît. À travers la forme de la seconde, merveilleusement articulée et cohérente, on peut, par l'analyse (mais c'est aussi, d'une autre manière, perceptible à l'audition), rendre compte d'un incomparable travail d'organisation des éléments complexes que le langage musical, au début du XIX[e] s., mettait à la disposition du compositeur, et trouver une justification de l'existence de celui-ci dans la réussite de son « effort créateur », lequel, lorsque l'œuvre se présente à l'auditeur dans toute sa « naïveté », n'est — grâce suprême de l'art — jamais apparent.

Les formes classiques se fondent sur la symétrie, héritée de la tradition chrétienne. Le schéma simple des premiers *kyrie* grégoriens (AAABBBAAA) se retrouve dans les formes à répétition : menuet, scherzo. Mais l'effort conceptuel des compositeurs classiques a porté principalement sur les formes à symétrie complexe, telles que la fugue — où la symétrie est obtenue par la permanence du sujet — et surtout l'allegro initial de sonate (ou de quatuor, ou de symphonie), appelé *forme sonate*.

De toutes les formes classiques, la forme sonate est la plus intéressante, celle dont l'évolution a été la plus sensible. Elle a permis l'éclosion de chefs-d'œuvre aussi différents que les premier et second mouvements de la *Symphonie Jupiter* et de la *Symphonie en « sol » mineur* (Mozart), le premier mouvement des *Troisième, Cinquième* et *Neuvième Symphonies*, du *Quinzième Quatuor*, le final du *Quatorzième Quatuor* (Beethoven), la *Symphonie inachevée* (Schubert), etc. Ne citerait-on que deux mouvements écrits pour le même instrument, à la même époque, par le même compositeur (Beethoven), pourrait-on imaginer deux pièces plus dissemblables que le premier mouvement de la *Sonate* pour piano, opus 101, et celui de la *Sonate*, opus 106 ? L'un et l'autre illustrent pourtant la forme sonate.

Le plan de la forme sonate classique met en évidence l'opposition de deux thèmes qui, voués d'abord à deux tonalités différentes, finiront par s'unir en une seule tonalité (le ton principal). Si la pièce est écrite dans une tonalité majeure, le *premier thème* apparaît dans ce ton au début de l'exposition ; celle-ci se poursuit par une transition modulante, ou *pont*, dont la fonction est d'introduire la tonalité de la dominante dans laquelle est présenté à son tour le

second thème, généralement plus long et plus articulé que le premier. L'exposition, quelquefois suivie d'une double barre de reprise, s'achève dans le ton de la dominante, ce qui affirme une tension tonale et suppose une suite.

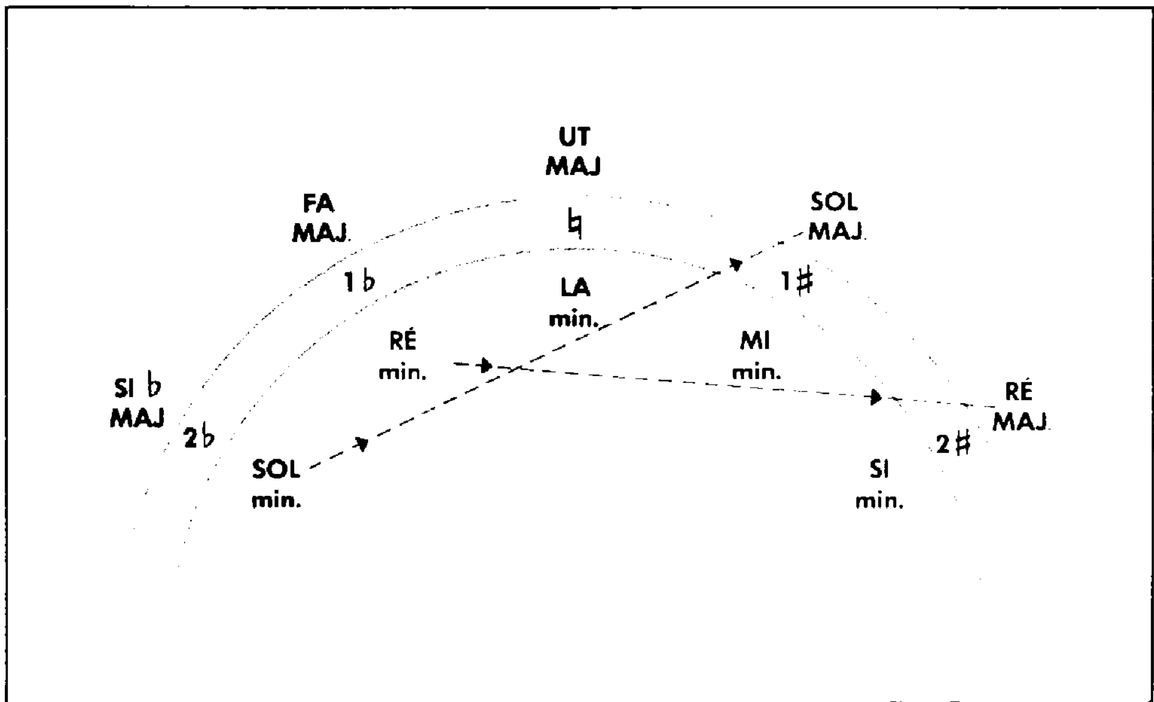
Alors commence le *développement central* (la partie la plus longue chez Beethoven), excursion tonale faite d'une alternance de sections modulantes et de sections tonalement fixes, au cours de laquelle sont visitées les régions tonales voisines et, occasionnellement, des régions éloignées. Le développement est aussi le lieu d'un travail thématique intense : tout le matériel exposé précédemment est remis en question et soumis à des transformations d'ordre rythmique, mélodique et harmonique, ainsi qu'à des amplifications, éliminations et superpositions qui en modifient les éléments. Le développement s'achève par un retour à la tonalité principale, qui coïncide avec un retour du premier thème : c'est là le début de la *réexposition.* Dans celle-ci se répètent, dans le même ordre, les événements thématiques de l'exposition, à cette différence près que le dynamisme tonal de l'exposition fait place, ici, à un statisme tonal. Le pont, au lieu de moduler à la dominante, revient se fixer dans le ton initial, où apparaîtra cette fois le second thème. Si tout n'est pas dit, s'il reste encore des régions tonales à exploiter et des conflits thématiques à résoudre, un *développement terminal* s'ajoute alors (dans les grandes œuvres de Beethoven) à la structure originellement tripartite du mouvement.

La forme sonate, plus riche et plus évoluée, a influencé les autres formes qui cohabitaient avec elle dans le cadre de la sonate et de la symphonie classiques. Le final, d'abord héritier de la forme française du rondo (refrain + couplets), adopte bientôt les principes architectoniques de la forme sonate (deuxième thème, développement) et devient le rondo-sonate. Mozart abandonne souvent la forme *lied*, habituellement dévolue au mouvement lent, et construit celui-ci en forme sonate. Seul vestige des formes à répétition, le menuet, dont Beethoven fera le scherzo, reste fidèle à la coupe simple ABA.

Toutefois, à mesure qu'il avance dans la difficile exploration de la forme musicale (« Maintenant je sais composer »), Beethoven délaisse les moules classiques trop prévisibles pour créer des formes plus complexes au moyen d'une hybridation (le mot ne doit pas être pris en un sens péjoratif) de formes antérieures. Ainsi, dans la *Neuvième Symphonie*, le premier mouvement est de forme sonate en quatre parties ; le deuxième mouvement, scherzo, contient en sa première partie (A) une forme sonate en miniature, qui revient intégralement du fait de la reprise obligatoire (ABA) ; de même, un écho de cette forme à répétition se trouve dans le « lied varié » qui constitue le troisième mouvement, également fondé sur le schéma ABA, mais dans lequel la variation joue un rôle prépondérant ; enfin, dans l'*Hymne à la joie*, quatrième mouvement, que l'on peut considérer comme un vaste rondo, aux péripéties diverses, on retrouve la variation, écho du mouvement précédent.

Dès Beethoven, « c'est le matériau qui conditionne la structure ». L'ère des archétypes formels préexistants devrait s'achever là (en fait, elle va se poursuivre pendant près d'un siècle encore, tant est considérable l'avance prise sur ses contemporains par l'auteur de la *Messe en « ré »*). Le compositeur ne peut plus penser : « J'ai en tête une phrase qui ferait un bon premier thème de sonate ou de symphonie. » Il doit plutôt se poser la question : « Quelle forme indéterminée pourrait naître de cette phrase que j'ai en tête ? »

Situation, dans l'horloge des tonalités, du ton de *ré* mineur, ton principal de la *Neuvième Symphonie* de Beethoven. L'analyse de l'œuvre montre que les tonalités figurant dans le rectangle (tons voisins), ainsi que les tons reliés en pointillé jouent un rôle structural capital dans l'architecture de l'œuvre. Ainsi, *ré* majeur — majeur direct de ré mineur — est la tonalité de l'*Hymne à la joie*.



Avec Wagner et sa technique du *leitmotiv* apparaît, au milieu du XIXe s., un nouveau type de construction musicale, la « mélodie infinie », dont l'agencement préfigure le montage cinématographique. Cette technique semble d'abord réservée au drame lyrique ; mais Debussy, un demi-siècle plus tard, s'en inspire pour créer les formes libres de *la Mer*, après avoir, à l'exemple de Beethoven, amalgamé diverses formes (lied, variation, forme sonate) dans le *Prélude à l'après-midi d'un faune.*

Le vieillissement des formes classiques s'accuse lorsque le système tonal, parallèlement, s'épuise. Sans doute un certain thématisme traditionnel survit-il chez Schönberg, malgré la suppression des fonctions tonales qui donnaient tout son sens au thème ; et l'on voit Webern, dans ses premières œuvres sérielles (où il est fait grand usage du canon), se référer à la structure binaire de la suite préclassique. Cependant, la série, même si elle n'est d'abord qu'un ultrathème, engendre une technique de variation perpétuelle qui, de proche en proche, détruit le thème en tant qu'unité perceptible et identifiable. Le thème était situé ; l'ultrathème se diffuse dans toute l'œuvre. D'autre part, Schönberg condamne tout ce qui est répétition : « N'écrivez pas ce que votre copiste peut écrire à votre place », enseigne-t-il à ses disciples. Il faudra pourtant attendre l'après-guerre pour que disparaissent les derniers vestiges du thématisme et des formes symétriques. Dans les œuvres sérielles des années 1950, les structures, de plus en plus dissimulées, sont indécelables à l'audition ; et la rythmique « irrationnelle », qui y règne, prépare la voie aux expériences de forme aléatoire qui commencent vers 1957.

Ainsi se termine l'aventure des formes. L'œuvre musicale n'est plus faite à l'image du modèle ; elle s'est affranchie des commandements de la tradition. Alors commence, pour elle, la période la plus difficile. Responsable de son destin, créatrice de sa propre forme, elle n'a plus d'autre frontière que celle, la plus dangereuse sans doute, de la liberté.

A. H.

formel (langage)

▶ LANGAGE FORMEL.

Formose

▶ T'AI-WAN.

fortification

Art de renforcer par des moyens artificiels la défense d'un point, d'une position, d'un tronçon de frontière...

La fortification — comme son contraire la poliorcétique (c'est-à-dire l'art des sièges) — a joué de tout temps un rôle majeur dans la conduite de la guerre. Ce n'est pas un hasard si le poème le plus ancien a pour objet le siège de Troie et si la Bible non seulement relate des sièges, comme celui de Jéricho, mais aussi renferme quantité d'allusions aux fortifications que les Hébreux furent contraints de bâtir ou d'attaquer.

À l'époque contemporaine, on eut pu croire que la Blitzkrieg ôterait toute valeur à la fortification ; mais les sièges de Tobrouk, de Singapour et de Sébastopol, l'encerclement des poches de l'Atlantique et les combats sur la ligne Maginot, sur le mur de l'Atlantique et enfin sur la ligne Siegfried ont montré que les hommes éprouveraient toujours le besoin de recourir aux défenses artificielles.

Mais la fortification ne doit pas retenir seulement l'attention de l'histoire militaire, car elle a influencé trop longtemps l'urbanisme pour qu'on étudie le passé des villes sans faire appel au tracé et à la nature de leurs enceintes successives. De même, on ne saurait restituer la vie des citadins sans imaginer les servitudes et, à l'inverse, les garanties que leur apportaient des remparts. Ainsi comprise, la fortification est l'une des clés du passé.

Les principes généraux

L'apparition de la fortification se confond avec la constitution des premiers groupes humains. Pour défendre leurs demeures, ceux-ci ont aménagé

des obstacles naturels en amassant des quartiers de roc à l'entrée des cavernes, en élevant des talus surmontés d'un entrelacement de branches, en réalisant des enclos de grosses pierres sur des collines, à moins qu'ils n'aient eu recours à des habitations lacustres.

La naissance des civilisations de type urbain comporta l'adoption d'une architecture militaire, car la cité antique ne pouvait survivre qu'en s'entourant de remparts. Toutefois, les enceintes urbaines n'ont pas été l'unique manifestation de la fortification durant l'Antiquité, car certaines nations, qui disposaient d'armées de métier et dont le gouvernement était de structure monarchique, construisirent des citadelles ou des postes de moindres dimensions pour défendre leurs frontières. Ce fut notamment le cas de l'Égypte et de l'Assyrie. Quelles que soient la nature et la taille des ouvrages, on peut constater que l'Antiquité avait déjà mis en application quatre principes sur lesquels repose la fortification.

• Le premier réside dans la notion de *protection* : la fortification doit assurer une couverture contre les projectiles ennemis tout en faisant obstacle à l'assaut des combattants adverses. Il en découle l'obligation d'associer deux catégories d'organes : les uns pour parer les coups et les autres pour interdire à l'adversaire de passer à l'abordage. Les premiers furent constitués par les épaisses maçonneries des remparts avant de faire place aux dalles de béton des blockhaus et des abris. Les seconds furent formés par des fossés ou des palissades avant d'être représentés par des réseaux de fil de fer et des champs de mines. Mais il fallait combiner ces deux types d'organes pour frapper l'ennemi au moment où il était arrêté par un barrage. Cette règle, adaptée jadis à la faible portée des armes de jet, est aujourd'hui énoncée par la formule « l'obstacle doit être battu par le feu ».

• Le principe de l'*échelonnement en profondeur* répond au besoin de prolonger la résistance même si l'ennemi prend pied dans un ouvrage. À la citadelle d'Hierakônpolis, construite vers 2900 av. J.-C., dans la vallée du Nil, il existait déjà deux remparts successifs et étagés, en sorte que les combattants placés à l'étage inférieur pouvaient être appuyés par les combattants déployés à l'étage supérieur. Dans la fortification médiévale, les ouvrages avancés comme les lices, les barbacanes répondaient au même principe, tandis que le donjon constituait un réduit. Mais, dans la fortification moderne, l'utilisation du canon et de la mitrailleuse permit d'égrener les postes de tir sur une grande profondeur.

• Le principe de la *sûreté des accès* résulte de la crainte que l'ennemi surgisse par surprise et pénètre dans l'ouvrage en forçant les portes. Les fortificateurs ont, en conséquence, établi des entrées en chicane. Ils ont prévu des portes successives et parfois une herse pouvant s'abattre brusquement. Ils ont également conçu des entrées en tenaille, où les assaillants devaient s'engager dans un long passage coupé par deux ou trois resserrements et même par des courettes. La célèbre porte d'Ishtar à Babylone, édifiée sous Nabuchodonosor II, et la porte de Khursabād en furent les meilleurs exemples.

• Le dernier principe intéresse le *flanquement* et peut se définir par l'obligation de recouper les vues et, *a fortiori*, les tirs de la défense sur toute la périphérie des ouvrages. Un tel résultat fut recherché très tôt par des tours qui faisaient saillie vers l'extérieur. C'est ce qu'on peut déjà constater aux citadelles égyptiennes d'Ikkour et de Bouhen, en Nubie, construites sous la XII[e] dynastie, tout comme à la ville sumérienne de Lagash, dont une statuette donne la représentation vers 2300 av. J.-C. La fameuse muraille de Chine n'offre pas un aspect différent, mais on doit observer qu'avant d'utiliser des tours les fortificateurs ont réalisé des flanquements par un tracé en crémaillère donné aux remparts. L'enceinte d'Aï, en Palestine, qui remonte à 2500 - 2000 av. J.-C., et celle de la ville péruvienne de Sassahuamán, édifiée au XIII[e] s. apr. J.-C., en portent témoignage.

La notion de flanquement a conditionné ensuite la fortification bastionnée, puisque les ouvrages ont pris l'aspect de figures géométriques afin d'imposer aux trajectoires des armes à feu une orientation optimale. Enfin, dans la fortification moderne, les organes défensifs furent conçus et répartis sur le terrain pour obtenir le recoupement des feux de l'infanterie et de l'artillerie jusqu'à limite de visibilité.

Un dernier caractère de la fortification doit être signalé, encore qu'il ait disparu au XIX[e] s. Jusqu'à cette époque, en effet, les édifices militaires n'ont pas différé profondément des autres types de constructions. Les matériaux étaient semblables, les problèmes posés aux fortificateurs n'étaient qu'une transposition des problèmes posés aux autres bâtisseurs, les architectes étaient rarement spécialisés... Ce n'est donc point un effet du hasard si les périodes où furent conçus des édifices remarquables furent aussi les périodes où les ouvrages militaires furent à la fois puissants et ingénieux ; à l'inverse, les époques de décadence architecturale furent marquées par la médiocrité des fortifications. Dans la seconde moitié du XIX[e] s., toutefois, l'utilisation du béton et des cuirassements ainsi que la nécessité d'enterrer profondément les casernements et les organes de tir ont fait de la fortification une technique d'ingénieurs.

Principales étapes de l'histoire de la fortification

Les fortifications romaines et byzantines

Durant les trois premiers siècles de notre ère, les 9 000 km du *limes* séparant le monde romain des populations barbares firent l'objet d'une défense très nuancée : une surveillance très lâche dans les régions désertiques ou semi-désertiques, comme la Syrie et le Maghreb ; un contrôle suffisamment étroit dans les régions danubiennes et rhénanes ; enfin un véritable barrage dans les zones favorables, comme l'isthme séparant l'Écosse de la Grande-Bretagne. Il en résulta trois types d'ouvrages.

— En lisière du *limes* s'élevaient des tours de garde, complétées dans certains secteurs par des longs fossés ou par des remblais coiffés de palissades.

— À proximité du *limes*, des *castella* abritaient les unités de troupes auxiliaires. C'était généralement des enceintes carrées ou rectangulaires flanquées d'au moins quatre tours avec une ou deux portes. À l'intérieur se trouvaient une grande cour et les bâtiments d'habitation.

— En arrière s'élevaient les camps légionnaires, véritables cités militaires entourées de remparts.

Avec les grandes invasions, ce système défensif perdit son efficacité, et tout le territoire romain se trouva menacé. Les villes furent alors contraintes d'assumer leur autodéfense en construisant une enceinte, quitte à sacrifier leurs faubourgs pour restreindre le périmètre des remparts. En Gaule, plus de cinquante cités furent ainsi fortifiées, et cette fortification subsista souvent jusqu'aux XI[e]-XII[e] s.

La fortification romaine trouva d'ailleurs son prolongement dans la *fortification byzantine*, car l'empire d'Orient établit un chapelet de *castella* pour couvrir ses frontières, tandis qu'il entourait ses principales villes d'une enceinte. À leur tour, les Arabes ont bénéficié de la tradition romaine ; ils ont tout d'abord jalonné les côtes de l'Afrique du Nord et d'Espagne d'ouvrages nommés *ribāṭ*, qui étaient à la fois des lieux de culte, des logements pour des petites collectivités et des refuges pour les habitants d'alentour. Les ribāṭ conservèrent l'aspect des *castella* si l'on excepte la présence d'un minaret. Mais les Arabes ont également entouré les villes conquises par des remparts semblables aux remparts byzantins.

La fortification médiévale

En Europe centrale et en Europe occidentale, l'effacement de la civilisation romaine avait déterminé une décadence de l'architecture. Jusqu'aux invasions normandes et hongroises, on ne construisit plus guère d'ouvrages fortifiés. Il fallut l'apparition de la féodalité avec l'obligation de protéger les résidences seigneuriales pour qu'on empruntât aux populations nordiques une construction rustique : le *château à motte*, qui apparut au X[e] s. pour se multiplier au XI[e] (v. château).

Il se caractérisait par une butte tronconique entourée d'un fossé, la terre extraite de ce fossé ayant permis d'élever la butte. Une tour en bois coiffait la motte et servait d'habitation seigneuriale, tandis que la domesticité, les animaux et les approvisionnements trouvaient place dans un enclos nommé *baille* ou *basse-cour*. Cette dernière était entourée par un remblai surmonté d'une palissade et précédé d'un autre fossé.

Le retour à la construction en pierre fut très lent, puisqu'il fallut deux siècles pour passer du premier donjon français — celui de Langeais en 997 — au premier ouvrage où les quatre principes de la fortification furent heureusement appliqués, c'est-à-dire Château-Gaillard, œuvre de Richard Cœur de Lion en 1194.

Les étapes furent d'abord marquées par la transformation des donjons, qui devinrent une combinaison de cubes ou de cylindres, comme les donjons anglais ou la tour Guinette à Etampes. Vint ensuite l'adoption de la *chemise*, mur de protection cernant le donjon en attendant l'enceinte qui entoura la baille. Des balcons de

tir furent enfin prévus pour défendre le pied des murailles ; ils prirent le nom de *hourds* quand ils furent de simples plates-formes en bois et celui d'*échauguettes* ou de *bretèches* quand ils furent construits en pierre. On perça également des fentes pour le tir à l'arc, appelées *archères*, et on prévit des retranchements en avant des fossés pour retarder l'ennemi ; ce furent les *lices*.

Peu de progrès furent accomplis entre le début du XIIIe s. et la seconde moitié du XVe. Des *mâchicoulis* en maçonnerie furent substitués aux hourds, les portes furent dotées de ponts-levis à bascule plus maniables, des *châtelets* massifs assurèrent une meilleure protection des entrées, tandis que des *barbacanes* barraient les accès au pont-levis. D'autre part, l'appauvrissement d'une large fraction de la noblesse provoqua la multiplication de petits ouvrages du type manoirs et maisons fortes.

La fortification bastionnée

Si les armes à feu avaient possédé d'emblée une grande puissance de destruction, la fortification eût évolué rapidement, mais, jusqu'à l'époque de Jeanne d'Arc, les bouches à feu lancèrent seulement des boulets de pierre à quelques dizaines de mètres. Il fallut attendre que le nouvel armement soit plus efficace pour que se pose le double problème de son utilisation dans les ouvrages et de la protection contre les projectiles des assiégeants.

La première adaptation résulta de l'invention des armes portatives, c'est-à-dire les *bâtons à feu*, les *scopettes* ou les *bombardelles*, qui exigèrent une modification des *archères*. Plusieurs types d'embrasures furent alors conçus sous la dénomination de *canonnières*, tandis qu'un nouveau problème se posait, car le tir dans un local fermé dégageait des gaz délétères et une abondante fumée. Durant deux siècles on vit donc s'opposer les tenants des casemates, où les armes tiraient en vase clos avec un système d'aération, et les partisans du tir à ciel ouvert, où les armes n'étaient malheureusement protégées que par un parapet.

Cependant, à partir de la seconde moitié du XVe s., les progrès de l'artillerie avaient montré l'intérêt d'installer des canons dans les ouvrages. Or, le poids et le volume des pièces interdisaient de loger celles-ci sur la plate-forme des tours et, *a fortiori*, sur les chemins de ronde ; aussi, des solutions nouvelles s'imposèrent-elles. Les uns construisirent de très grosses tours dont la plate-forme était renforcée et que les Italiens nommèrent *torrioni* ; les autres établirent des remblais au pied des courtines : ce furent les *fausses braies* ; d'autres encore remplacèrent par de hautes terrasses une partie des remparts : ce furent les *boulevards*. On s'aperçut alors que les massifs de terre résistaient fort bien aux boulets, et cette constatation fut à l'origine de la fortification bastionnée. Cette dernière peut, en effet, se définir par de larges massifs de terre, épaulés par des murs peu épais, les fossés se trouvant bordés sur leur face intérieure par des murs d'*escarpe* et sur leur face extérieure par des murs de *contrescarpe*. Les tours sont remplacées par des *bastions*, c'est-à-dire par des plates-formes à canons, de plan géométrique et qui offrent une saillie très prononcée par rapport aux courtines.

Les premières décennies du XVIe s. furent marquées par les tâtonnements des architectes italiens, dont l'esprit d'invention avait été fouetté par le grand élan de la Renaissance. Leurs premières réalisations furent l'enceinte de Civitavecchia, dessinée vers 1515, et le premier bastion construit à Vérone en 1527. À partir de 1530, les transformations de l'enceinte de Rome, de Turin et d'autres villes permirent la mise au point des nouvelles techniques, et, lorsqu'en 1544 l'architecte Giacomo Castriotto aménagea le château Saint-Ange, on vit surgir une citadelle bastionnée.

La nouvelle fortification fut adoptée en France et dans le reste de l'Europe dès le milieu du XVIe s. sans qu'on assiste toutefois à la transformation de toutes les enceintes médiévales, car les travaux nécessités par leur modernisation étaient fort coûteux. De plus, l'emprise sur le terrain des bastions et des fossés était telle que la surface d'une nouvelle enceinte était le triple ou le quadruple de ce qui était auparavant nécessaire. Dans bien des cas, le terrain n'offrait donc pas une aire suffisante.

La longue guerre de l'indépendance que les insurgés hollandais soutinrent contre l'Espagne fut l'occasion de perfectionner la fortification bastionnée. Certes, le terrain des Pays-Bas se prêtait à l'édification d'ouvrages en terre, mais la nécessité se fit sentir d'ajouter des organes avancés qu'on nomma *demi-lunes* ou *ravelins*. Il s'agissait d'épaulements, de forme triangulaire, aménagés dans les fossés à l'aplomb d'un bastion ou bien entre deux bastions et dont le but était de flanquer deux alignements du fossé. On avait, d'autre part, installé des parapets sur le bord extérieur des fossés pour effectuer des sorties, et cette position avancée reçut le nom de *chemin couvert*. On en vint à placer devant ce chemin couvert des ouvrages analogues aux demi-lunes, mais de forme différente : ce furent les *ouvrages à corne*, les *ouvrages en couronne* ou les *tenailles*.

Dans les premières années du XVIIe s., le Français Jean Errard (v. 1554-1610) de Bar-le-Duc et le Polonais Adam Fritach codifièrent ces acquisitions en leur donnant des bases mathématiques et géométriques. Soixante ans plus tard, Vauban* et son rival hollandais Menno Van Coehoorn (1641-1704) portèrent la fortification bastionnée à son plus haut degré d'efficacité. Vauban devait surclasser néanmoins Coehoorn par le nombre de ses travaux, puisqu'il a remanié ou bâti de toutes pièces une centaine de places, mais il s'est distingué surtout par la souplesse de ses réalisations. Il lui advint d'adopter des plans rigoureusement géométriques quand il opérait en terrain plat, comme à Lille et à Neuf-Brisach, mais il a moulé sa fortification aux accidents du sol dès que la topographie locale postulait des adaptations. Des ouvrages comme ceux de Besançon, de Briançon, d'Entrevaux, de Ville-franche-de-Conflent sont les témoins remarquables de ce réalisme architectural.

Au cours du XVIIIe s., les constructions de forteresses furent dans l'ensemble peu nombreuses et elles intéressèrent surtout les États-Unis ou des territoires d'outre-mer. En tout cas, la stratégie napoléonienne amena un changement dans la conception de la fortification. Jusqu'alors, on s'était battu pour conquérir des places fortes parce que celles-ci donnaient la possession des provinces convoitées ; dorénavant, les places répondraient au simple besoin d'abriter des approvisionnements et au souci de canaliser une offensive ennemie. La fortification fut ainsi mise au service de la stratégie.

La fortification du XIXe siècle

Dès la fin du XVIIIe s., le marquis de Montalembert avait proposé de changer la structure des places : au lieu d'une enceinte épousant les lisières de l'agglomération, il souhaitait l'établissement d'un chapelet de forts à une certaine distance de la ville. Les progrès de l'artillerie dans le domaine de la précision et de la portée lui semblaient justifier cet éclatement de la fortification, à condition de donner aux ouvrages l'aspect de puissantes batteries. Aussi Montalembert suggérait-il que les forts deviennent de vastes bâtiments, où les bouches à feu seraient disposées en plusieurs étages comme sur les navires de guerre du XVIIIe s.

Il va de soi que de telles conceptions ne furent pas admises d'emblée et, comme il est souvent advenu, les idées du Français Montalembert furent adoptées d'abord à l'étranger. C'est donc à Linz (Autriche), puis à Vérone qu'on réalisa les premières places à forts détachés ; la chose ne fut admise à Lyon qu'après 1832, puis à Paris quand la capitale fut fortifiée après 1840.

Ces premiers ouvrages s'inspiraient encore des ouvrages antérieurs, ne serait-ce que par le maintien de bastions et par l'utilisation de hautes plates-formes, ou *cavaliers*, pour loger les canons. Des modifications résultèrent seulement de la mise en service des canons à rayures, dont la précision exigea de donner aux parapets et aux massifs de terre une pente telle que les défenseurs soient défilés aux coups directs. Les forts que le général français Raymond Séré de Rivières (1815-1895) construisit après la guerre de 1870 marquèrent de nouveaux progrès : les casernements et les magasins furent enterrés et reliés par des voûtes et par d'étroites courettes, tandis que les emplacements de combat étaient à ciel ouvert. Enfin, les fossés étaient flanqués par des *caponnières*, c'est-à-dire par des chambres de tir formant saillie sur les murs de contrescarpe.

Une remise en question de la fortification se produisit vers 1885 avec la mise en service des obus chargés à la mélinite, dont les effets destructeurs furent tels qu'on n'hésita point à les nommer *obus torpilles*. Par bonheur, la technique offrit alors aux fortificateurs deux parades : d'une part l'emploi du béton de ciment, puis du béton armé pour recouvrir les locaux souterrains d'une dalle particulièrement résistante ; d'autre part l'adoption des cuirassements pour abriter les canons et, plus tard, les mitrailleuses.

Les forts qui devaient subir l'épreuve du feu en 1914-1918 présentèrent donc l'aspect d'organisations enterrées, d'où émergeaient seulement des cloches observatoires et les coupoles de tourelles, les unes simplement tournantes, comme les tourelles des navires de guerre, les autres pourvues d'un dispositif d'éclipsé. L'infanterie occupait seulement les dessus des forts à l'heure de l'assaut ennemi. Les ouvrages allemands, ou *Festen*, se distinguaient cependant par une grande dispersion : des

batteries cuirassées, des casernements souterrains, des positions d'infanterie s'y étalaient sur une grande superficie, alors que le fort français ou belge renfermait quelques organes de feu à l'intérieur d'un fossé, dont la contrescarpe était bétonnée, l'escarpe ayant pris la forme d'un remblai pour offrir moins de prise aux obus ennemis.

La fortification moderne

Elle se caractérisa par la substitution de positions fortifiées au système des places à forts détachés, car la Première Guerre mondiale avait montré l'extraordinaire résistance des différents fronts. Or, ceux-ci étaient seulement constitués par l'association de tranchées, de blockhaus légers et de réseaux de fil de fer. Il apparut donc que la fortification devrait offrir l'image d'un front, et deux formules s'offraient pour réaliser dès le temps de paix une position. Les Allemands (ligne Siegfried et mur de l'Atlantique) ont mis sous béton les armes d'infanterie nécessaires pour établir un barrage hermétique. Ils ont construit à cet effet un nombre impressionnant de petits blockhaus, disposés en lignes successives pour respecter le principe de l'échelonnement en profondeur. Ils ont couvert l'ensemble par des fossés antichars (ou des obstacles constitués par des blocs de béton nommés *dents de dragon*) et par d'épais réseaux de fil de fer.

Les Français ont adopté une solution mixte. Dans les secteurs où fut établie la *ligne Maginot*, ils ont implanté un petit nombre d'ouvrages très puissants, quitte à meubler les intervalles de quelques casemates. Dans les autres secteurs, ils ont eu recours à un chapelet de blockhaus, construits hâtivement et couverts par un obstacle antichars (champ de rails ou fossé). Les gros ouvrages de la ligne Maginot étaient fondés sur la séparation des organes de feu et des autres locaux. Ces derniers étaient enfouis profondément dans le sol et comportaient une caserne, des magasins, une centrale électrique, le tout desservi par un réseau de tunnels. Les organes de feu étaient, d'autre part, groupés en un certain nombre de blocs, protégés par d'épaisses dalles de béton et reliés aux locaux souterrains par des puits, pourvus souvent d'ascenseurs. Chaque bloc pouvait comporter des tourelles à éclipse, des cloches cuirassées ou des chambres de tir ouvrant sur l'extérieur par des créneaux très protégés. Un souci de dispersion conduisait à éparpiller les blocs sur une vaste surface, tandis que l'entrée de l'ouvrage (souvent deux entrées distinctes) était rejetée à plusieurs centaines de mètres, dans une zone invisible pour l'ennemi (ravin, bois). Entre les gros ouvrages s'égrenaient des casemates bétonnées, où les chambres de repos du personnel étaient enfouies assez profondément pour protéger des effets psychologiques d'un bombardement.

La Seconde Guerre mondiale ne fit que confirmer la valeur des fortifications de qualité ; alors que les gros ouvrages de la ligne Maginot résistaient à des attaques sévères, les positions constituées par de simples alignements de blockhaus cédèrent rapidement. On le vit bien en 1940 et en 1944-45 quand la ligne Siegfried fut défoncée en plusieurs points par les armées américaines.

P. R.

R. Ritter, ***Châteaux, donjons et places fortes*** (Larousse, 1953). / R. Ritter, ***l'Architecture militaire du Moyen Âge*** (Fayard, 1974). / J. Levron, ***le Château fort et la vie au Moyen Âge*** (Fayard, 1963). / J. F. Finó, ***Forteresses de la France médiévale. Construction, attaque, défense*** (A. et J. Picard, 1967). / P. Rocolle, ***2 000 Ans de fortification française*** (Lavauzelle, 1972-73 ; 2 vol.).

Les grandes positions fortifiées des deux guerres mondiales

Atlantique (mur de l'), *ensemble des organisations de défense côtière établies par la Wehrmacht de 1941 à 1944 sur le littoral depuis le Zuiderzee jusqu'à la Bidassoa pour se protéger d'un débarquement allié. Sa construction fut réalisée par l'organisation Todt grâce à d'importantes réquisitions de main-d'œuvre. À partir de l'occupation totale de la France en novembre 1942, les fortifications s'étendirent aux côtes méditerranéennes. Les organisations étaient plus ou moins fortes suivant la vulnérabilité des côtes : grande densité d'ouvrages dans les zones portuaires comme sur le littoral du pas de Calais ; chapelet continu d'organisations bétonnées là où des plages se prêtaient à un débarquement ; simple cordon de surveillance dans les zones d'accès difficile.*

Hindenburg (ligne), *ensemble des positions fortifiées établies à partir de septembre 1916 sur ordre de Hindenburg et de Ludendorff en arrière du front français. En mars 1917, les Allemands se replièrent spontanément sur cette ligne entre Arras et le Chemin des Dames : ils réalisèrent ainsi un raccourcissement du front de 70 km et une économie d'effectifs. En arrière de la ligne Hindenburg, d'autres positions plus ou moins continues furent établies en 1917-18 et reçurent des noms tirés de la mythologie germanique : positions* Hermann, *en Flandre et en Artois,* Hunding *dans le Laonnois,* Brünhild *en Champagne,* Kriemhild *de l'Argonne à la Meuse,* Michel *en Lorraine. Une position Anvers-Bruxelles-Meuse était en cours d'établissement au moment de l'armistice de novembre 1918.*

Maginot (ligne). *Issu d'études menées de 1920 à 1927, ce système fortifié, entrepris sous l'impulsion du ministre André Maginot (1877-1932), devait couvrir la frontière nord-est pour mettre à l'abri d'une nouvelle invasion allemande les provinces recouvrées d'Alsace et de Lorraine. L'effort principal fut porté sur la région de Metz et les contreforts des Vosges ; au nord, la position ne dépassait pas Montmédy ; toutefois, un élément de front fortifié fut réalisé devant Maubeuge. Couverte par des obstacles de rails antichars, la ligne Maginot comprenait une suite de gros ouvrages (Hochwald, Rochonvillers) reliés par un alignement de casemates bétonnées. Le gros des travaux fut terminé en 1936, et l'on se contenta de réaliser des positions de circonstances sur la frontière du nord. Laissant ainsi la frontière belge sans protection, la ligne Maginot ne put jouer son rôle en 1940, où elle fut débordée par la Wehrmacht, qui ne se risqua pas à l'attaquer de front.*

Mannerheim (ligne), *position établie par la Finlande pour barrer l'isthme de Carélie de Koivisto à Taipale sur le lac Ladoga. Située à une distance de 25 à 80 km de la frontière finno-soviétique, elle fut le théâtre de violents combats en 1939-40 et en 1944.*

Mareth (ligne), *position de barrage destinée à protéger le Sud tunisien contre une offensive italienne débouchant de Libye. Construite par les Français de 1934 à 1939 au sud de Gabès, entre le littoral et la chaîne des Matmata, elle fut démantelée par les Italiens après l'armistice de 1940. En 1943, les forces germano-italiennes de Rommel, rejetées de Libye, s'accrochèrent à cette ligne, qui ne fut conquise par Montgomery qu'après une très rude bataille (16-28 mars).*

Metaxás (ligne), *position établie par l'armée grecque de 1938 à 1940 en Thrace et Macédoine pour se prémunir d'une invasion bulgare ou d'une attaque venant de Yougoslavie. Réalisée sous l'impulsion du général Ioánnis Metaxás (1871-1941), chef du gouvernement d'Athènes depuis 1936, elle fut forcée par la Wehrmacht en avril 1941.*

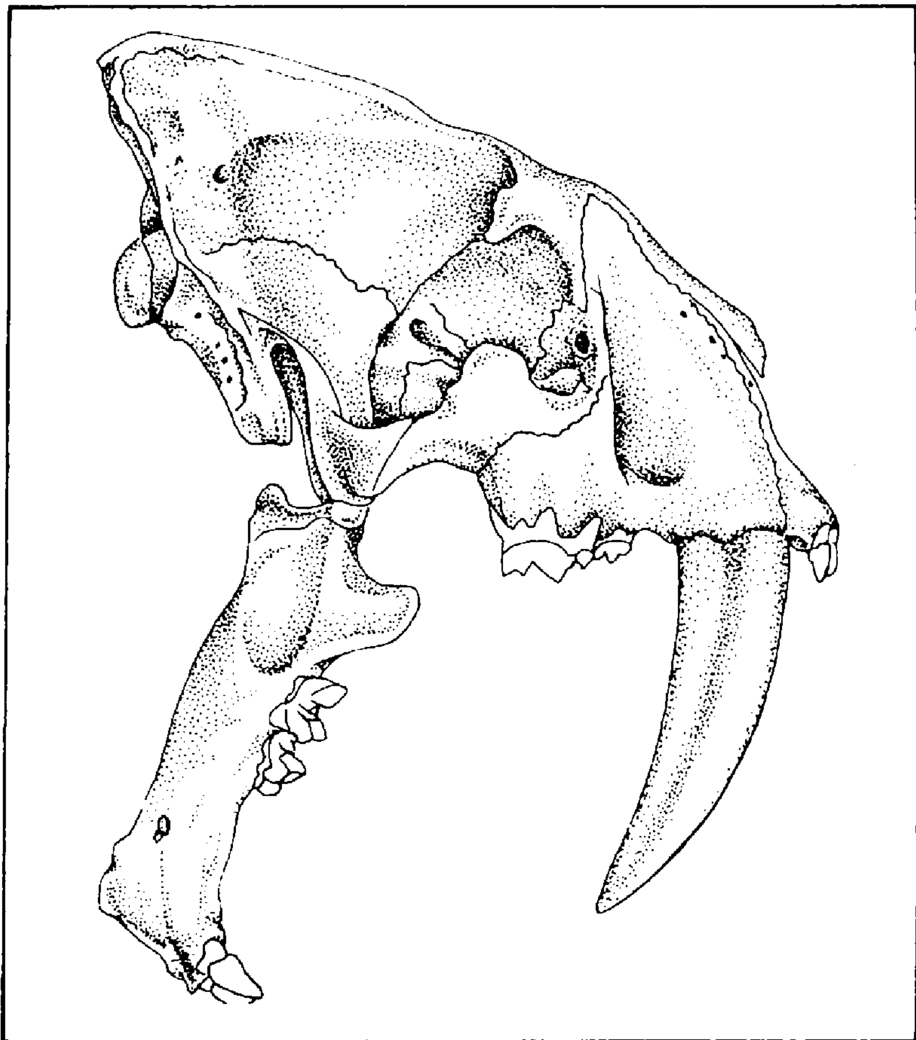
Siegfried (ligne), *nom donné par les Allemands en 1917 à la portion de la ligne Hindenburg s'étendant du sud de Cambrai à La Fère. Système fortifié organisé par l'Allemagne dès la réoccupation de la rive gauche du Rhin en 1936 pour couvrir la frontière occidentale du Reich, entre Bâle et Aix-la-Chapelle. Sa conception, très différente de celle de la ligne Maginot, comportait une grande densité (jusqu'à 50 pour 1 km de front) de petits ouvrages répartis sur une position profonde de plusieurs kilomètres. L'essentiel était achevé en 1939, où la ligne Siegfried joua pleinement son rôle en interdisant aux Franco-Anglais d'envahir le territoire allemand pendant la campagne de Pologne. En septembre 1944, la Wehrmacht, contrainte d'évacuer la France et la Belgique, se rétablit sur la ligne Siegfried, ou elle résista jusqu'en février 1945.* *(V.* GUERRE MONDIALE *[Seconde].)*

Foscolo (Ugo)

Poète italien (Zante, îles Ioniennes, 1778 - Turnham Green, près de Londres, 1827).

Tout vouait Foscolo au mythe du génie romantique : l'ascendance grecque qu'il tenait de sa mère, une beauté irrégulière — chevelure et regard de feu —, l'irascibilité et la bizarrerie hautaine de son caractère, son donjuanisme, de graves difficultés matérielles alliées à la passion du luxe et de l'élégance, les vicissitudes enfin d'une carrière politique et militaire qui le contraignirent à une perpétuelle errance loin de Venise et des siens. Cette vie n'en trouve pas moins son unité dans l'exercice assidu du style, et à la dispersion existentielle répond l'extrême densité de l'œuvre : Foscolo doit l'essentiel de sa gloire à un poème de 295 vers, *I Sepolcri*.

À Venise, où, après la mort de son père, sa famille s'installe dès 1792, le jeune Foscolo alterne la lecture des classiques et des modernes avec la composition de poésies arcadiques, qu'il reniera plus tard, mais qui attestent la précocité de ses dons. En 1797, sa tragédie *Tieste*, d'inspiration alfiérienne, lui vaut à la fois le succès et des tracasseries policières qu'il fuit à Bologne, où il compose l'ode *A Bonaparte liberatore*. L'entrée des Français et l'instauration d'un gouvernement démocratique à Venise raniment sa passion jacobine, bientôt déçue par le traité de Campoformio. Exilé volontaire à Milan, Foscolo collabore au libéral *Monitore italiano*, non sans prendre position contre les excès des Français. Déceptions amoureuses et politiques lui inspirent en 1798, à Bologne, les *Ultime Lettere di Jacopo Ortis*, dont la rédaction est interrompue par la menace militaire austro-russe : Foscolo s'engage dans la garde nationale, se distingue au siège de Gênes



Squelette de la tête de *Smilodon*.

et compose l'ode *A Luigia Pallavicini caduta da cavallo* (1800). Il travaille à une nouvelle version de l'*Ortis*, où il réélabore les principaux thèmes de la correspondance amoureuse qu'il entretenait alors avec la comtesse milanaise d'Arese. Publié en 1802 (éd. définitive, 1816), l'*Ortis* est le premier roman moderne de la littérature italienne. Autobiographie sentimentale sous forme de journal épistolaire, dans la tradition de *la Nouvelle Héloïse* et de *Werther*, il retrace le bref destin tourmenté du jeune Vénitien Jacopo Ortis, déchiré par la servitude de sa patrie et par une passion malheureuse pour Teresa, promise à d'injustes noces ; au terme d'une douloureuse errance à travers l'Italie, Jacopo revient se suicider dans le doux paysage natal des collines Euganéennes ; l'*Ortis* est une œuvre ardente et disparate, que prolongent, sous une forme plus achevée, les deux odes et les douze sonnets publiés en 1803. De 1803 également la *Chioma di Berenice*, traduite de Catulle. En 1804, Foscolo rejoint l'armée napoléonienne au camp de Boulogne, où il trouve le temps d'enrichir son expérience stylistique ; il traduit *le Voyage sentimental* de Sterne* (traduction qu'il publiera en 1813, accompagnée de la *Notizia intorno a Didimo Chierico*, où il esquisse un portrait ironique de lui-même contrastant avec la romantique image d'Ortis) et des fragments de *l'Iliade* (*Esperimento di traduzione dell' « Iliade »*, 1807) en hendécasyllabes, le mètre des *Sepolcri*, son chef-d'œuvre, conçu et publié d'août 1806 à avril 1807, à son retour en Italie : s'élevant contre le décret de Saint-Cloud qui interdisait d'édifier des tombes dans les églises et les chapelles privées, Foscolo y exalte le culte des morts et la mémoire des grands hommes, que perpétuent les tombeaux. En 1809, il a à peine obtenu la chaire d'éloquence à l'université de Pavie que celle-ci est supprimée. Après un séjour orageux à Milan, où ses ennemis font suspendre les représentations de sa tragédie *Aiace* (1811), il connaît deux années heureuses et fécondes à Florence, où il compose la tragédie *Ricciarda* (1813) et met en chantier son poème des *Grazie*, auquel il consacre ses dernières années et où, sous l'influence de Canova*, il poursuit un rêve de sérénité et de perfection plastiques. La chute de Napoléon et l'entrée des Autrichiens à Milan (1815) l'engagent définitivement à l'exil, d'abord à Zurich (où il exprime son radical pessimisme politique dans les *Discorsi sulla servitu d'Italia*, posthumes), puis à Londres. Après un accueil aussi chaleureux que flatteur, il est bientôt obligé, pour gagner sa vie, de se prodiguer en conférences, en articles et en leçons particulières, tandis que ses dettes grandissantes et ses sautes d'humeur lui aliènent peu à peu ses relations les plus fidèles, qu'il finit lui-même par fuir à l'égal de ses créanciers, sous le couvert de noms d'emprunts et de déménagement en déménagement jusqu'à la masure de Turnham Green, où il meurt hydropique en 1827. De cette période datent cependant ses lettres, dont une partie, publiée posthume sous le titre de *Gazzettino del Bel Mondo*, constitue un des portraits les plus brillants de la société anglaise contemporaine, ses essais sur la littérature italienne, qui, prolongeant son cours inaugural de 1809 à l'université de Pavie *(Dell'origine e dell'uficio della letteratura)*, fondent avec éclat la critique littéraire moderne en Italie *(Saggio sullo stato della letteratura contemporanea in Italia)*, ainsi que les fondamentales lectures critiques de Dante, de Pétrarque et de Boccace. En 1871, les restes de Foscolo sont solennellement transportés à Florence et proposés à la vénération de la postérité dans le panthéon de Santa Croce.

J.-M. G.

C. Varese, *Linguaggio sterniano e linguaggio foscoliano* (Florence, 1947). / M. Fubini, *Ugo Foscolo* (Rome, 1949 ; 3e éd., Florence, 1964) ; *Ortis e Didimo* (Milan, 1963). / P. Bigongiari, *Il Senso della lirica italiana* (Florence, 1952). / A. Noferi, *I Tempi della critica foscoliana* (Florence, 1963). / R. Wellek, *A History of Modern Criticism*, t. II : *The Romantic Age* (New Haven, 1955). / C. F. Goffis, *Nuovi Studi foscoliani* (Florence, 1958). / C. E. Gadda, *Il Guerriero, l'amazzone, lo spirito della poesia nel verso immortale del Foscolo* (Milan, 1967). / G. Natali, *Ugo Foscolo* (Florence, 1967). / L. Carrer, *Scritti critici* (Bari, 1969).

fossiles

Vestiges durables laissés dans les terrains sédimentaires par les êtres vivants ou résultant de leur activité.

Aussi bien les silex taillés des Hommes préhistoriques que les traces de pas, les pistes et les terriers des animaux disparus sont des fossiles, tout comme d'ailleurs, bien entendu, les squelettes, les coquilles, etc., trouvés dans les assises géologiques. L'étude des restes d'organismes est l'objet de la paléontologie* (paléozoologie et paléobotanique) ; celle des outils en pierre taillée ou polie est du domaine de la préhistoire* ; celle des traces d'activité des organismes, enfin, est l'objet d'une discipline spéciale, la paléoïchnologie.

Historique

L'Homme fut long à voir dans les fossiles des restes d'organismes ; dès l'Antiquité, Strabon, cependant, savait déjà que des coquilles marines avaient été trouvées dans des terrains éloignés de la mer. Mais, durant l'Antiquité comme au Moyen Âge et pendant la Renaissance, les fossiles apparaissaient en général comme des « jeux de la nature ». Toutefois, un certain nombre de précurseurs, tels Avicenne, Albert le Grand, Léonard de Vinci, admirent l'origine vitale des fossiles. Selon un mythe persistant, de nombreux os fossiles étaient attribués à des os de géants (il s'agissait évidemment d'os de Proboscidiens). Le premier, Bernard Palissy montra que les coquilles fossiles étaient bien de véritables coquilles déposées autrefois par la mer (1575). Après lui, Nicolas Sténon (1638-1686) sut reconnaître la véritable nature des pétrifications appelées *glossopètres* (à proprement parler « pierres-langues », c'est-à-dire pierres-langues d'Oiseaux ou de Serpents), qu'il considéra comme des dents de Requins fossiles (1667). Mais le XVIIIe s. reste encore souvent attaché à des interprétations diluviennes des fossiles : ainsi, la grande Salamandre du Japon du Tertiaire supérieur suisse, *Andrias Scheuchzeri*, était encore prise (1726) par un auteur de cette époque, Johann Jakob Scheuchzer, pour un Homme témoin du Déluge, *Homo diluvii testis*. Cependant, malgré le scepticisme de Voltaire, la nature organique des fossiles était très généralement admise à l'époque de Buffon, et des ouvrages dans lesquels on trouve des figures et des descriptions de fossiles (Bourget, A. J. Dezallier d'Argenville, Volta, etc.) ont paru au XVIIIe s.

La fossilisation

La transformation d'un organisme en fossile est la fossilisation. Ce processus commence par la mort des organismes, se poursuit éventuellement par la dissociation de ceux-ci et s'achève par la conservation des êtres vivants entiers ou dissociés sous forme de fossiles.

Les causes de mort

L'actuopaléontologie cherche à reconstituer les causes de la mort des organismes par comparaison avec celles du monde vivant actuel. Parmi ces causes, les principales sont la pullulation, la prédation, l'enlisement, la noyade, la sécheresse, les blessures, les changements de pression, le parasitisme, le vieillissement, les maladies organiques. La pullulation de certains organismes peut nuire aux individus d'une espèce entourée par eux ; ainsi, sur nos côtes, des Moules peuvent étouffer des bancs d'Huîtres. Des traces de morsures témoignent que certains êtres vivants ont pu servir de proies ; on observe de telles traces sur des os de Poissons cuirassés du Dévonien, sur les os des Mammifères des cavernes. L'étude des coprolithes (excréments fossilisés) et l'analyse de leur composition (présence d'écaillés de Poissons par exemple) peuvent nous permettre de connaître dans une certaine mesure la nature du régime alimentaire des organismes disparus. La mort consécutive à

l'enlisement semble avoir été assez fréquente : ainsi, les *Diprotodons* (Mammifères marsupiaux du Quaternaire d'Australie) ont péri par enfouissement dans un sol salé. De même, le lac asphaltique de Rancho La Brea (dans la banlieue de Los Angeles) s'est montré un piège pour des Mammifères, et de nombreux cadavres s'y sont fossilisés ; on a ainsi pu extraire de ce gisement plus de trois mille squelettes plus ou moins complets de Tigres « à sabre » *(Smilodon)*. Le gisement de Starunia (Galicie) contient de nombreux restes de Mammouths et de Rhinocéros laineux conservés avec les parties molles dans une sorte de cire fossile (l'ozokérite) riche en sel. L'enrobage dans la résine fossile (ambre) est un processus comparable à l'enlisement. Cet enrobage a pu parfois être très rapide : ainsi on a pu observer une Fourmi portant encore une larve entre ses pièces buccales. La mort par noyade concerne surtout les végétaux (nombreuses forêts submergées fossiles). Quant à l'assèchement, il a dû provoquer la mort de divers Vertébrés, et notamment de *Belodon* (Phytosaure du Trias).

Parfois, la lutte de l'organisme contre l'agonie a été enregistrée : par exemple, la trace d'un petit Saurien du Jurassique de Bavière *(Homeosaurus brevipes)* a été trouvée à côté du corps de l'animal fossilisé, montrant que l'animal avait dû se débattre avant la mort. Mais, de plus, la mort déforme ou dissocie souvent les cadavres. Ainsi, beaucoup de Poissons fossiles ont le corps arqué, parce que celui-ci a été déformé par la rigidité cadavérique ; quant aux squelettes d'Oiseaux, ils sont presque toujours dissociés ; l'observation des cadavres d'Oiseaux actuels montre que ces Vertébrés ont des membres qui se séparent facilement du corps au cours de la putréfaction.

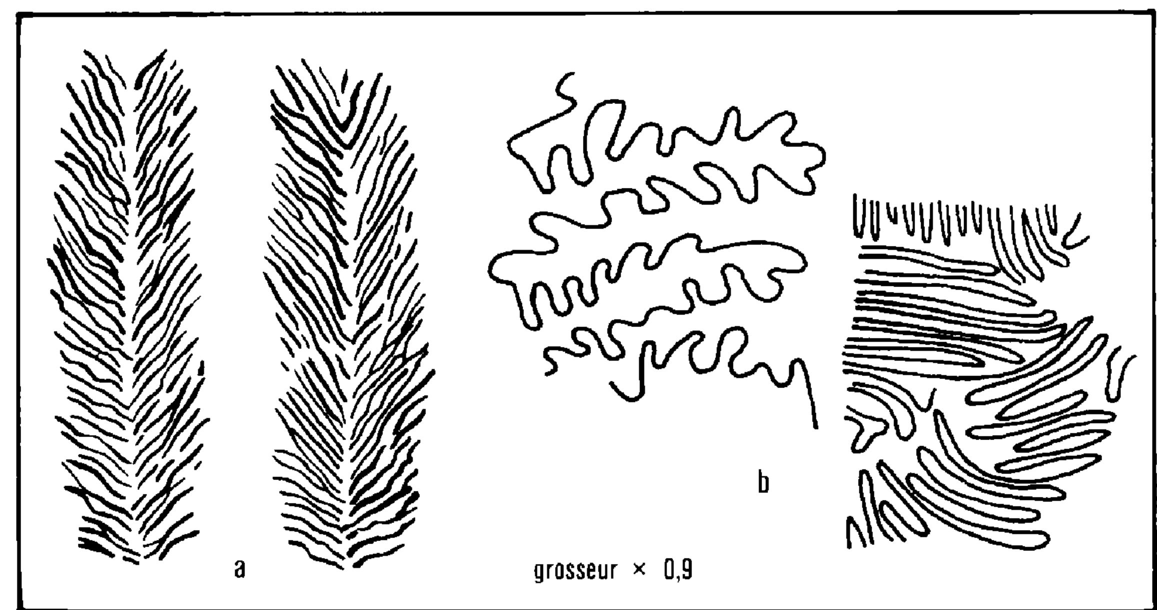
Conservation et épigenèse

Une condition fondamentale pour que le cadavre se transforme en fossile est l'enfouissement : les squelettes de Vertébrés se détruisent très vite à l'air, et, de même, certaines coquilles marines (par exemple, les Moules) se dissolvent dans l'eau de mer, après la mort de ces Mollusques. Mais cette condition n'est pas suffisante ; certains sédiments acides peuvent détruire par exemple des coquilles calcaires, ou encore la putréfaction détermine la formation de bulles de gaz qui nuisent à une bonne fossilisation. La conservation, d'ailleurs exceptionnelle, d'un organisme implique donc un enfouissement dans un sédiment conservateur, mais l'animal mort doit aussi être à l'abri des carnivores ou des perforants : les Hyènes, par exemple, dévorent les os longs et ne laissent que des diaphyses ; elles mangent complètement les os courts ; des Algues et des Mollusques *(Natica, Purpurea)* perforent les coquilles.

D'après leur mode de conservation, on doit distinguer divers types de fossiles. Certains, très rares d'ailleurs, ont leurs parties dures conservées sans modification chimique ; ainsi, certaines Ammonites présentent de la nacre ; les parois des loges des Graptolites* (animaux coloniaux du Primaire) sont formées par une scléroprotéine qui n'a pas été modifiée au cours de la fossilisation. L'organisme lui-même — une coquille par exemple — peut aussi se dissoudre, et il n'en subsiste alors dans le sédiment qu'un moule externe. La dissolution d'une coquille peut aussi avoir lieu, mais après que l'intérieur du fossile se soit lui-même rempli de gangue ; le fossile est alors un moule interne de la coquille. Enfin, après dissolution de la coquille, le vide correspondant peut être rempli secondairement par d'autres sédiments ; dans ce cas, le fossile est une réplique différant essentiellement par sa nature chimique de l'organisme auquel il succède. On appelle *épigenèse* l'ensemble des processus de transformation chimique des organismes au cours de la fossilisation même et après celle-ci.

Diversité des fossiles

La nature chimique des fossiles est variée ; certains sont formés par des carbonates : calcite, rarement aragonite, très rarement dolomie, exceptionnellement smithsonite $ZnCO_3$, azurite, malachite $Cu_2(CO_3)(OH)_2$; d'autres par des sulfates (surtout gypse), des phosphates, de l'hématite, de la pyrite de fer, de la silice, etc.

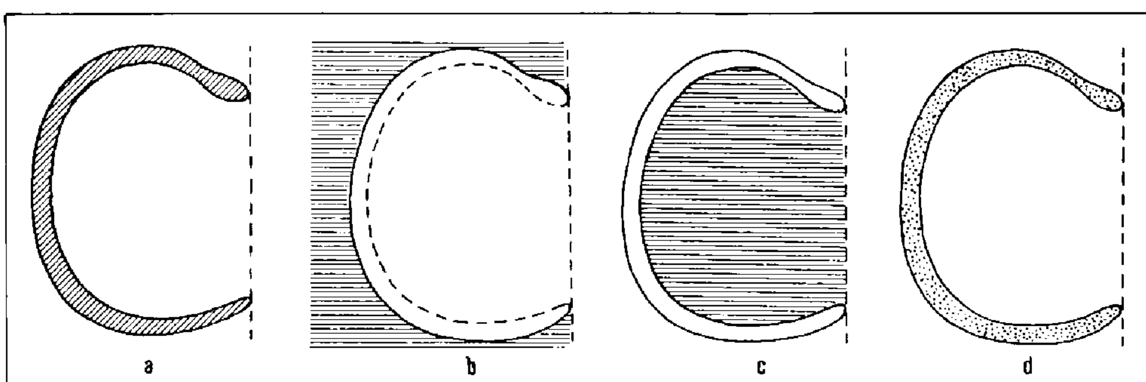


Bilobites *(a)* et deux types d'helminthoïdes *(b)*.

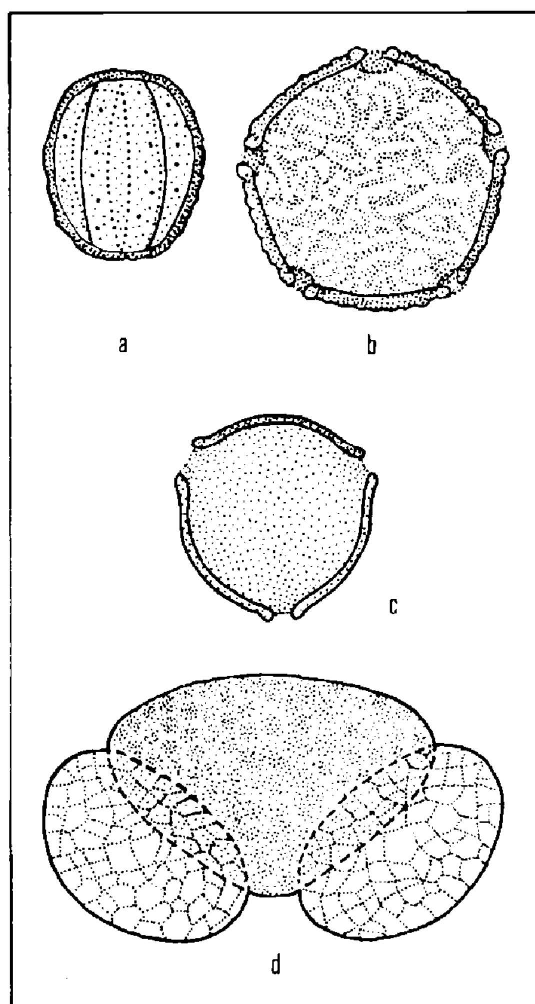
Les fossiles peuvent avoir été affectés, dans les roches mêmes qui les contiennent, par des déformations qui en altèrent la forme (par exemple, certaines coquilles de Lamellibranches, des os longs de certains Dinosaures, etc.).

Par ailleurs, il est évident que la fossilisation conserve surtout les parties dures des organismes (os, coquilles, etc.), mais les fossiles peuvent aussi nous renseigner sur les organes mous des animaux qui leur ont donné naissance, soit que ces organes aient laissé des traces sur des parties dures, soit que des tissus mous soient effectivement conservés. On peut citer comme exemple des traces sur des parties dures les surfaces articulaires des muscles des Lamellibranches et les moulages naturels ou artificiels de cavités crâniennes fossiles. L'étude de ces moulages peut permettre de reconstituer dans une certaine mesure l'anatomie des encéphales contenus dans ces cavités ; elle fait l'objet d'une discipline spéciale, la « paléoneurologie ». Les tissus mous ne sont que rarement conservés par la fossilisation ; l'exemple le plus connu est la peau, retrouvée chez l'*Iguanodon*, le *Trachodon* (Dinosaures), le *Neomylodon* (Mammifères Edentés), les Acanthodiens.

Dans les lignites éocènes (début du Tertiaire) de la vallée de la Geisel, près de Halle, les structures histologiques des cellules de tissus mous sont de même conservées (des mélanophores et des noyaux ont pu être ainsi observés dans la peau d'un Batracien de ce gisement). La momification naturelle est un cas particulier remarquable de la fossilisation, concernant des momies de *Trachodon* dans les terrains de la fin du Secondaire (Crétacé supérieur du Wyoming). Nous avons déjà parlé des Mammouths et des Rhinocéros laineux de Galicie ; ces deux espèces ont été trouvées aussi momifiées dans la glace ; ainsi le Muséum national d'histoire naturelle montre-t-il à ses visiteurs une tête de Mammouth de Sibérie intégralement conservée avec ses parties molles, et le musée de zoologie de Leningrad présente-t-il un Mammouth empaillé entier et de nombreuses têtes momifiées de Rhinocéros laineux. Parfois, la fossilisation a conservé les organismes, en sorte qu'elle nous fournit des renseignements sur leur mode de vie : ainsi, la découverte d'un petit crâne de *Thrinaxodon* (Reptile mammalien) à côté du crâne d'une femelle de même espèce et de même genre semble bien prouver que ces animaux avaient déjà atteint un stade de comportement mammalien, les jeunes suivant la mère pendant un certain temps après la naissance, ce qui n'est jamais le cas chez les Reptiles. De même, dans un spécimen d'Ichtyosaure du musée de Stuttgart, on voit sortir du squelette d'un grand individu un petit squelette qui représente certainement un jeune ; ce fossile démontre péremptoirement que les Ichtyosaures étaient vivipares.



Divers types de fossiles : *a)* fossile conservé dans sa structure; *b)* moule externe; *c)* moule interne; *d)* réplique.
Le trait interrompu en *b* marque la limite de la coquille dissoute; les hachures horizontales indiquent la place de la gangue.



Divers grains de pollen :
a) Chêne; *b)* Orme;
c) Noisetier; *d)* Pin (× 500).

Dans d'autres cas, ce sont des pontes qui sont conservées : par exemple, les pontes fossiles de Sélaciens connues sous le nom de *Fayolia* ; des œufs fossiles de Dinosaures, à microstructure coquillière encore intacte, ont été trouvés dans la région d'Aix-en-Provence et en Mongolie ; de même, des œufs fossiles d'Oiseaux ont été recueillis à Saint-Gérand-le-Puy et à Madagascar (*Æpyornis*, fossile très récent). La fossilisation peut permettre aussi, dans certains cas, de reconstituer des stades de développement d'animaux disparus : on connaît ainsi des séries de croissance de Trilobites *(Sao)*, de certains Dinosaures (*Protoceratops* du Crétacé du désert de Gobi), de divers Amphibiens fossiles (*Benthosuchus* du Trias russe). La logette initiale *(prosicula)* des Graptolites, sur laquelle bourgeonne peu à peu le reste de la colonie, est également souvent bien fossilisée.

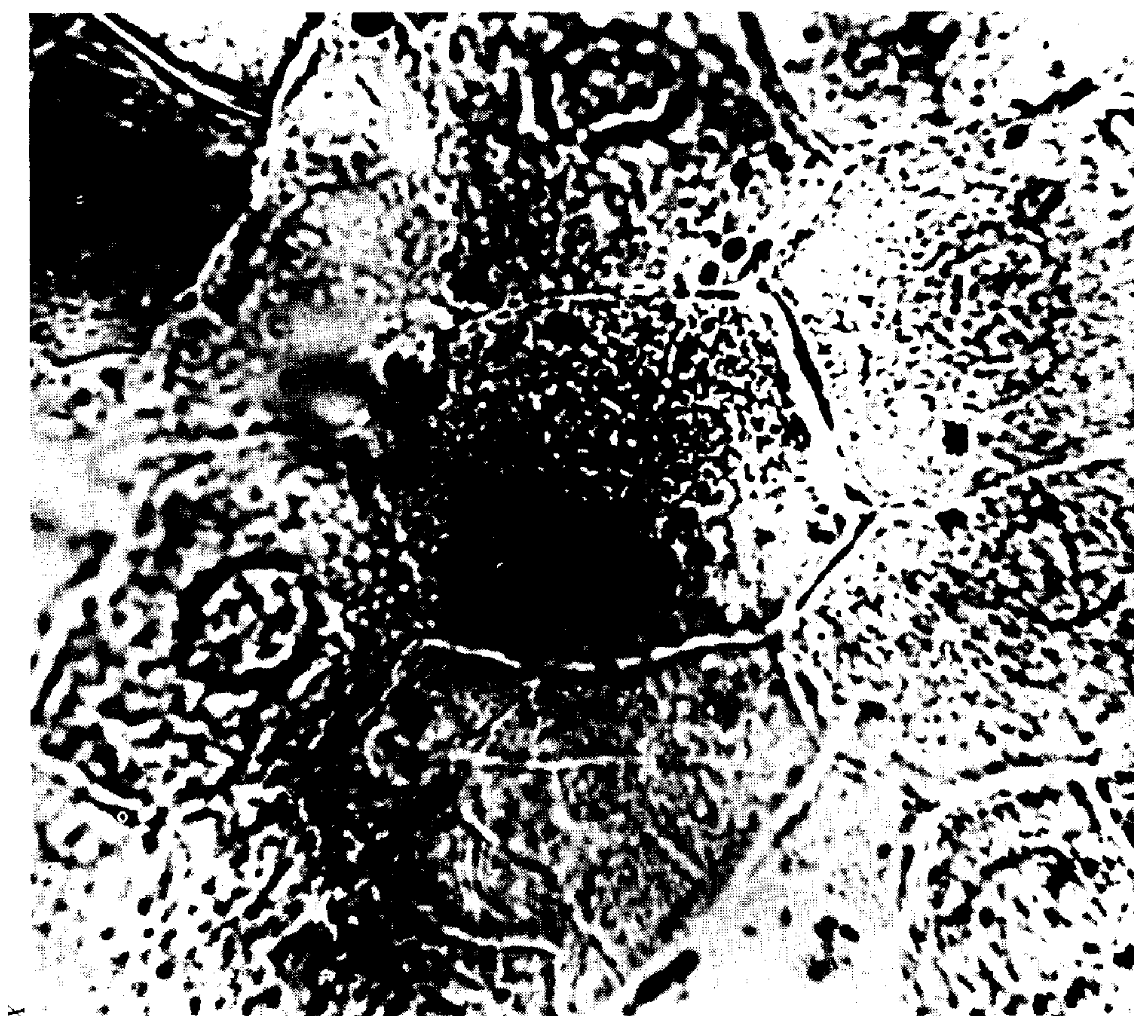
Ichnologie

Certaines pistes fossiles sont attribuables à des Invertébrés ; par exemple, les « bilobites », fréquentes au Sahara, semblent bien être des empreintes locomotrices de Trilobites ; d'autres traces, comme les helminthoïdes des Alpes, sont tout à fait énigmatiques. On connaît aussi des tubes de Vers *(Arenicolites)* en forme de U et comparables à ceux de l'Arénicole actuelle. De même, dans le Tertiaire du Nebraska, des terriers en hélice sont considérés comme l'œuvre de Castors aujourd'hui éteints ; on donne à ces galeries le nom de *Daimonelix*. Enfin, on connaît des cocons de boue fossilisés et contenant des os de Dipneustes ; ces cocons représentent manifestement des terriers fossilisés de Poissons de ce groupe.

Les enseignements des fossiles

Courants

Les fossiles ne nous donnent pas que des renseignements anatomiques. Ils peuvent tout d'abord nous permettre de comprendre dans quelles conditions ils se sont déposés : par exemple, si dans une couche on a une dominance des valves droites ou des valves gauches d'une même espèce de coquille, cela implique un triage, un transport par un courant, dont la direction pourra être déterminée par l'orientation des coquilles et grâce aux proportions de ces coquilles dans la même couche, mais dans des régions voisines. Au contraire, s'il y a égalité entre le nombre des valves droites et gauches, cela implique ou bien l'absence de transport ou de courant, ou bien que les valves étaient également entraînées au cours de leur déplacement dans l'eau. Sur une dalle, l'orientation des fossiles, par exemple celle des bras des Ophiures, témoigne évidemment de la direction de l'écoulement des eaux.



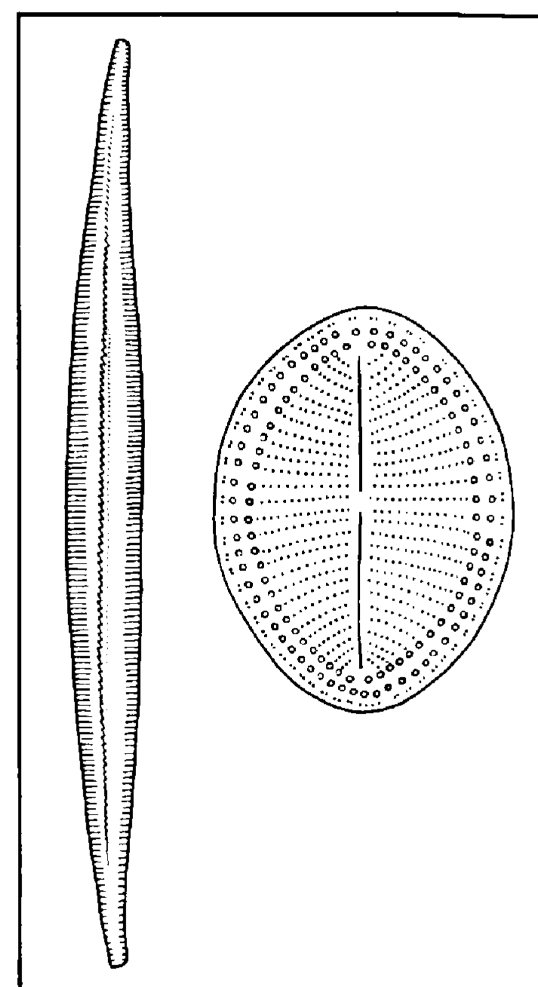
Cellules polygonales (Grenouille).

Chimie

Dans certains cas, la composition chimique des fossiles peut être restée la même que celle des organismes qui leur ont donné naissance, en particulier en ce qui concerne certains composés organiques très stables, tels que la mélanine (pigment noir fréquent chez les Vertébrés) dans les écailles de Poissons par exemple. Mais la présence de corps organiques plus fragiles a été aussi mise en évidence chez divers fossiles : ainsi, l'ambre contient de l'acide succinique ; les os des Poissons Arthrodires du Dévonien contiennent des aminoacides qui sont les mêmes, dans l'ensemble, que chez les Poissons actuels. L'étude biochimique des fossiles, ou paléobiochimie, ne fait, toutefois, que commencer.

Milieu

Les fossiles peuvent aussi apporter des précisions d'ordre écologique concernant le milieu dans lequel ils ont vécu : certains Invertébrés sont exclusivement marins, tels que les Brachiopodes, les Bryozoaires, les Céphalopodes, les Echinodermes ; leur présence dans une



Deux genres de Diatomées
fortement grossies.

formation géologique implique donc que celle-ci est, en principe, marine — hors le cas, rare, d'un transport des fossiles dans une couche qui n'est pas celle où ils se sont formés.

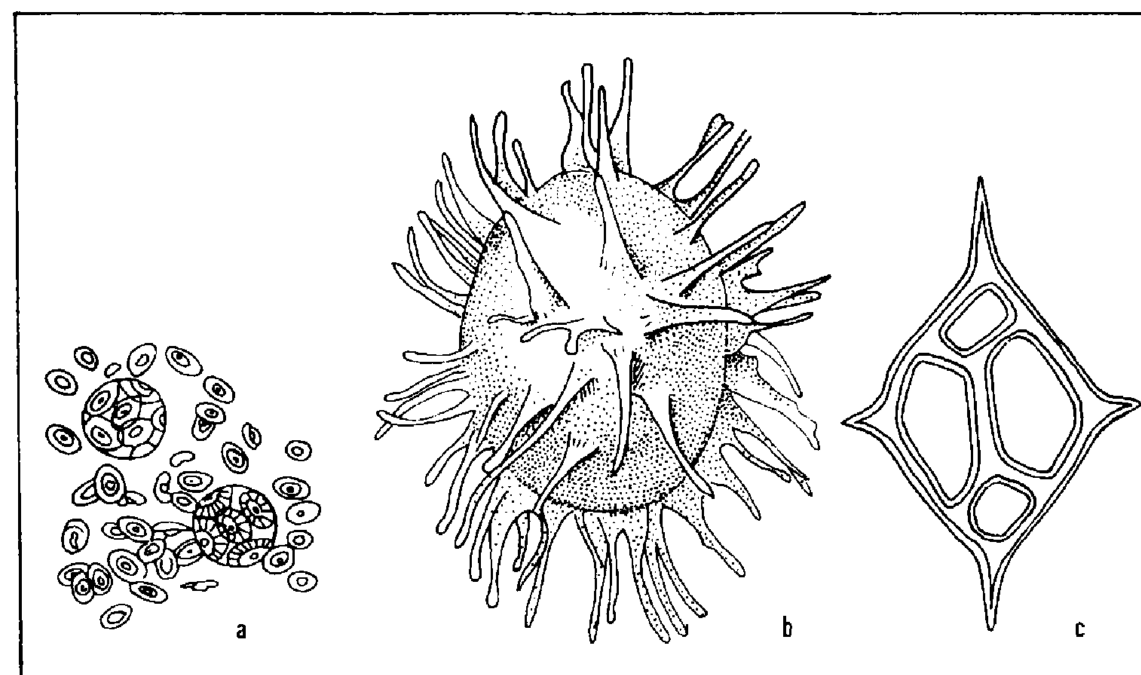
De plus, d'une façon générale, les faunes fossiles d'eau douce sont beaucoup moins variées que les faunes marines. Enfin, les différents fossiles trouvés dans une formation marine peuvent aussi permettre de savoir si celle-ci est d'origine littorale, bathyale ou abyssale.

Climat

Les fossiles sont aussi des indicateurs de climat. La flore du Bassin parisien au début du Tertiaire est une flore de pays chaud. Les Poissons fossiles de même âge du Monte Bolca, en Italie, sont des faunes tropicales.

La proportion des isotopes ^{16}O et ^{18}O contenus dans le carbonate de calcium

Coccolites isolées et groupées en sphère *(a)* [× 1 000];
Hystrichosphère *(b)* [× 400]; Silicoflagellés *(c)* [× 500].





Voltzia, fossile d'un type primitif de Conifère, caractéristique du Trias. Grès des Vosges (Soultz-les-Bains). (Galerie de paléontologie du Muséum national d'histoire naturelle, Paris.)

des coquilles peut permettre — dans une certaine mesure, car l'application de la méthode est délicate — de déterminer la température des mers dans lesquelles avaient vécu les Mollusques avant fossilisation (paléotempératures) ; en effet, cette proportion d'isotopes est, dans les océans actuels, fonction de la température de l'eau ; chez les fossiles, ce rapport permet donc de connaître la température des mers que peuplaient les organismes à coquille avant fossilisation.

La méthode a été appliquée à des Bélemnites du Crétacé anglais et danois, à des Foraminifères quaternaires de la Méditerranée, etc. Dans ce dernier cas, la présence de carbone 14 dans le calcaire des Foraminifères a permis simultanément d'évaluer l'ancienneté de ces microfossiles.

Formation de roches

En résumé, les fossiles sont des documents fondamentaux grâce auxquels on peut reconstituer l'histoire de la vie sur la Terre ; toutefois, la fossilisation est un processus relativement exceptionnel, la plupart des organismes disparaissant totalement après la mort.

Cependant, certains microorganismes ont été si abondants qu'ils sont les constituants fondamentaux d'un certain nombre de roches : ainsi, la craie, considérée autrefois comme résultat de la consolidation d'une boue à globigérines (Foraminifères), apparaît comme essentiellement formée par des fossiles beaucoup plus petits, qui sont des Protozoaires Flagellés*, les Coccolites. Les diatomites sont le résultat de la fossilisation de vases à Diatomées ; les silex sont d'origine chimique, mais leur silice provient de celle d'organismes tels que les Radiolaires et les spicules d'Epongés, et ils contiennent d'ailleurs de nombreux microfossiles, tels que les Hystrichosphères et les Silicoflagellés ; de même, certains charbons sont formés presque exclusivement par des spores, par des Algues, etc.

Méthodes de dégagement et d'étude

Les techniques de dégagement des fossiles sont naturellement différentes suivant les organismes à préparer : d'une manière générale, on emploie des marteaux à percussion rapide de divers calibres, permettant, pour les petits fossiles, de les préparer sous la loupe binoculaire ; on peut aussi se servir d'une microturbine à jet de sable pour user la gangue autour du fossile.

Les microfossiles peuvent être isolés par ébullition dans la potasse (grains de pollen des tourbes, Foraminifères), la méthode dite « de l'analyse pollinique » permet d'isoler les divers grains de pollen d'un sédiment et d'en déduire la composition de la flore contenue dans une formation.

Les petits fossiles peuvent être aussi préparés par action des ultrasons. Quant à la structure histologique des Végétaux fossiles, elle peut être étudiée grâce à des empreintes au collodion sur des surfaces de section *(peel method)*. La structure anatomique fine des fossiles nous est révélée grâce à la technique des sections sériées : dans celle-ci, la pièce à étudier — souvent un crâne de Poisson fossile — est usée suivant des surfaces parallèles très rapprochées, séparées par exemple par des intervalles de 20 microns ; les sections sont dessinées agrandies, et à partir de ces dessins on construit un modèle en cire représentant le crâne très grossi ; grâce à cette méthode, nous connaissons dans leurs moindres détails certains crânes de Vertébrés qui vivaient il y a environ 40 millions d'années.

La recherche des fossiles sur le terrain nécessite souvent d'importants moyens, que justifie l'importance des buts poursuivis : l'histoire de la vie sur la Terre et l'origine de l'Homme.

J.-P. L.

► *Paléobotanique / Paléontologie.*

🕮 **M. Boule et J. Piveteau, *les Fossiles. Éléments de paléontologie* (Masson, 1935). / G. Deflandre, *la Vie créatrice des roches* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1941 ; 7e éd., 1967). / J. Roger, « la Fossilisation », dans *Traité de paléontologie* sous la dir. de J. Piveteau, t. I (Masson, 1952). / R. Shrock et W. H. Twenhofel, *Principes of Invertebrate Paleontology* (New York, 1953). / A. H. Müller, *Lehrbuch der Palaozoologie*, t. I (Iéna, 1957). / C. L. et M. A. Fenton, *The Fossil Book* (New York, 1959). / J. P. Lehman, « les Techniques en paléontologie des Vertébrés », dans *Traité de paléontologie* sous la dir. de J. Piveteau, t. IV, vol. 1 (Masson, 1964). / J. Auboin, R. Brousse et J. P. Lehman, *Précis de géologie*, t. II : *Paléontologie* (Dunod, 1967). / H. et G. Termier, *Biologie et écologie des premiers fossiles* (Masson, 1968).**

Foucauld (Charles de)

Explorateur et religieux français (Strasbourg 1858 - Tamanrasset 1916).

Charles perd sa mère le 13 mars 1864 et son père le 9 août. Avec sa sœur Marie, il est recueilli par son grand-père, le colonel de Morlet, presque septuagénaire, dont l'excessive indulgence ne convient pas au caractère de Charles.

C'est au collège de Nancy, où il commence ses études en 1872, qu'il perd la foi. Nanti de son baccalauréat, il entre à Saint-Cyr en 1876, puis à l'École de cavalerie de Saumur en 1878. La vie qu'il mène est loin d'être rangée ; elle ne l'est pas plus comme lieutenant au 4e hussards dans la petite ville de Pont-à-Mousson, que ses frasques mettent en émoi. En 1880, son régiment, devenu le 4e chasseurs d'Afrique, part pour l'Algérie tenir garnison à Bône et à Sétif. Dès son arrivée, le lieutenant de Foucauld reçoit une réprimande de son colonel parce qu'il s'affiche avec une femme venue de France. Il prend mal la leçon, s'attire l'ordre de rompre cette liaison ou de quitter l'armée, ce qu'il fait, n'admettant pas de se plier, et se retire à Evian (mars 1881).

Apprenant peu après que ses camarades vont partir en opérations dans le Sud-Oranais, Charles de Foucauld sollicite et obtient sa réintégration afin



Antrimpos speciosus, Crevette fossile de la famille des Pénæidés, provenant des calcaires lithographiques du Portlandien de Solenhofen, en Bavière. (Galerie de paléontologie du Muséum national d'histoire naturelle, Paris.)

de se battre avec eux. Il est toujours incroyant, mais en lui un sentiment nouveau vient de naître : celui du sacrifice. Une demande de congé lui ayant été refusée, Foucauld donne définitivement sa démission de l'armée, s'installe à Alger et décide d'explorer le Maroc.

Il apprend l'hébreu en même temps que l'arabe avant de quitter Alger le 10 juin 1883 pour Tanger, d'où il repart le 21 avec une petite caravane. Par Tétouan et Fès, il gagne l'extrême Sud, remonte à Mogador (auj. Essaouira), puis suit l'Atlas jusqu'à Lalla-Maghnia (auj. Marnia), un peu au nord d'Oujda, terme de son voyage, qu'il atteint le 23 mai 1884, ayant rédigé tout au long de sa route sa *Reconnaissance au Maroc* (1888), œuvre scientifique, à la fois géographique, militaire et politique, qui lui méritera une médaille d'or de la Société de géographie.

Au début de 1886, il s'installe à Paris, y vit dans une sorte de retraite studieuse qui le prépare, à son insu, à sa conversion, dont le mérite revient à l'abbé Huvelin, ami de sa famille. À la fin d'octobre, il retrouve la foi de son enfance. Cette conversion totale conduit, en janvier 1890, à la Trappe de Notre-Dame-des-Neiges, dans le Languedoc, le vicomte Charles de Foucauld, qui devient le frère Marie-Albérie. Mais, poussé par une vocation singulière, il quitte la Trappe pour la Palestine, où il mène une vie très effacée et solitaire.

Après son ordination sacerdotale (1901), Charles de Foucauld, qu'attire irrésistiblement l'Afrique, se fixe à Beni-Abbès. En 1905, il s'installe en plein Sahara, à Tamanrasset, village de vingt feux dans le Hoggar. Dans le modeste ermitage qu'il se bâtit au milieu des Touaregs, il entreprend aussitôt la traduction d'extraits de l'Écriture sainte avant de commencer d'évangéliser les indigènes. Vie d'humilité, de prières, de charité immense, de pauvreté, de mortifications et de travail. En très peu de temps, le père de Foucauld se révèle l'âme du Hoggar, dont il connaît si bien la langue que les Touaregs disent qu'il la sait mieux qu'eux-mêmes. Il laissera d'ailleurs un *Dictionnaire touareg-français*.

En 1915, des troubles éclatent en Tripolitaine. Au début de l'année suivante, devant le danger qui se rapproche, l'armée élève, sur les plans du père de Foucauld, un petit fort près de son oratoire, tant pour sa protection que pour celle des Touaregs ralliés à sa cause. Le 16 novembre, le père note dans son *Journal* : « Que le Bon Dieu est bon de nous cacher l'avenir ! » Le 1er décembre, il meurt, assassiné par des pillards senousis.

Trois congrégations s'inspirent des règles qu'a écrites Charles de Foucauld et continuent son apostolat au Sahara, notamment les Petits Frères et les Petites Sœurs de Jésus, les Petites Sœurs du Sacré-Cœur du père de Foucauld. Le procès de béatification de Charles de Foucauld est instruit depuis 1926.

M. M.

🕮 A. Bernard, *Un saint français, le père de Foucauld* (Plon, 1917). / R. Bazin, *Charles de Foucauld* (Plon, 1920 ; nouv. éd., 1959). /M. Carrouges, *Charles de Foucauld explorateur mystique* (Éd. du Seuil, 1954 ; nouv. éd. U. G. E., 1963). / D. et R. Barrat, *Charles de Foucauld et la fraternité* (Éd. du Seuil, 1958). / J.-F. Six, *Vie de Charles de Foucauld* (Éd. du Seuil, 1962) ; *Charles de Foucauld aujourd'hui* (Éd. du Seuil, 1966). / *Ce que croyait Charles de Foucauld* (Mame, 1971).

Foucault (Léon)

Physicien français (Paris 1819 - *id.* 1868).

Fils d'un libraire-éditeur connu pour la publication des *Mémoires relatifs à l'histoire de France*, Léon Foucault fait des études médiocres, d'abord au collège Stanislas, puis avec un professeur particulier.

Dès son jeune âge, il fait preuve d'une grande habileté pour construire des jouets scientifiques de ses propres mains.

Il commence des études de médecine, mais les interrompt vite et devient préparateur du professeur Alfred Donné (1801-1878) pour son cours de microscopie médicale. C'est à cette occasion qu'il invente, en 1844, le régulateur automatique de l'arc électrique, qui lui sert de source de lumière.

En 1845, Donné lui abandonne la chronique scientifique du *Journal des débats*. Comme le dira plus tard Charles Fabry, « il ne sait rien, mais il comprend tout », et cette tâche, fort appréciée des lecteurs, lui fournit une occasion d'être à l'affût de toutes les nouveautés.

La photographie, qui l'intéresse tout particulièrement, l'amène à se lier avec Fizeau*. Tous deux, pendant plusieurs années, effectuent en collaboration d'importants travaux.

Foucault reprend sa liberté pour déterminer, à la demande d'Arago*, la vitesse de la lumière. Il parvient au résultat en 1850, un an après Fizeau, mais son petit miroir, merveille de mécanique, qui tourne à la vitesse prodigieuse de 400 tours par seconde, donne aussi la vitesse dans l'eau. Et la valeur trouvée, plus petite que dans l'air, donne à la théorie de l'émission son coup de grâce.

À la même époque, Foucault constate qu'un objet métallique mis en rotation rapide entre les pôles d'un aimant est fortement freiné et s'échauffe de façon notable.

Il donne ainsi l'explication du « magnétisme de rotation » d'Arago par l'existence de courants induits dans les masses conductrices, nommés depuis lors *courants de Foucault* (v. art. spécial).

C'est en 1851 que se situe son expérience la plus célèbre. Désireux de donner une preuve indubitable du mouvement de la Terre, il met en évidence la lente rotation du plan d'oscillation d'un pendule, et son expérience attire une foule de visiteurs au Panthéon, devant le pendule de 28 kg et de 67 m de longueur suspendu au sommet de la coupole.

L'année suivante, il imagine le *gyroscope*, dont l'axe tend à s'orienter suivant la ligne des pôles ; le compas gyroscopique va, dorénavant, remplacer sur tous les navires d'acier l'aiguille aimantée.

En 1855, Foucault est nommé physicien à l'Observatoire de Paris. Aux miroirs métalliques, alors employés dans les télescopes, il substitue en 1857 des miroirs de verre argenté, moins fragiles, et il invente des procédés de retouches locales pour la fabrication des miroirs paraboliques.

Il crée ainsi le télescope classique, qui contient un prisme à réflexion totale. La même année, il imagine l'interrupteur à mercure, dont le principe sert encore dans les bobines d'induction.

Ce sont toujours les demandes de l'astronomie qui lui inspirent ses dernières recherches.

Il construit les régulateurs de vitesse destinés à commander le mouvement des sidérostats, et ces appareils se révèlent applicables aux machines-outils industrielles.

Membre du Bureau des longitudes en 1862, Foucault n'entre à l'Académie des sciences qu'en 1865, à peine deux ans avant sa mort.

R. T.

🕮 *Recueil des travaux scientifiques de Léon Foucault* (Gauthier-Villars, 1878).

Foucault (courants de)

Courants induits dans la masse même des conducteurs par des variations d'induction magnétique. Suivant la loi du flux maximal, les lignes de courant tendent à se placer dans des plans perpendiculaires aux lignes d'induction.

Effet Joule des courants de Foucault

L'effet Joule, dû à ces courants, peut être calculé dans certains cas simples.

Courants de Foucault dus à une induction alternative

C'est le cas de machines (par exemple, le transformateur statique) où la topographie des lignes d'induction est immuable et où seule varie l'intensité algébrique de l'induction.

La topographie des lignes de courant est aussi constante. Le flux magnétique enlacé par une quelconque ligne de courant est proportionnel à l'induction B, la force électromotrice induite à $\frac{\partial B}{\partial t}$ et la puissance Joule instantanée à $\left(\frac{\partial B}{\partial t}\right)^2$.

Si, de plus, l'induction est sinusoïdale,

$$B = B_M \cdot \cos \omega t;$$

d'où $\left(\frac{\partial B}{\partial t}\right)^2 = (\omega B_M)^2 \cdot \sin^2 \omega t,$

dont la valeur moyenne est $\frac{1}{2}(B_M\omega)^2$.

Si l'induction a même module B en tout point du matériau, la quantité $(B_M\omega)^2$ a même valeur pour tous les courants, et l'effet Joule global est proportionnel à $(B_M\omega)^2$.

Par suite, si l'on considère un transformateur dont le circuit magnétique a une section constante S, le primaire n spires alimenté sous tension efficace U de pulsation ω, la relation de Boucherot donne

$$U = \frac{1}{\sqrt{2}} S n B_M \omega;$$

d'où $B_M\omega = \frac{\sqrt{2}}{S} \cdot \left(\frac{U}{n}\right)$.

Les pertes dues aux courants de Foucault sont alors proportionnelles au carré de la tension par spire : $\left(\frac{U}{n}\right)^2$.

Elles ne dépendent pas de la fréquence, contrairement aux pertes par hystérésis magnétique.

On réduit ces pertes en augmentant le nombre de spires, mais on accroît alors les pertes Joule dans les bobinages. Il existe donc un nombre de spires optimal.

Courants de Foucault dus au mouvement relatif du conducteur par rapport au champ d'induction (fig. 1)

En un point animé de la vitesse $\vec{V}$ par rapport au champ d'induction, le champ électromoteur est

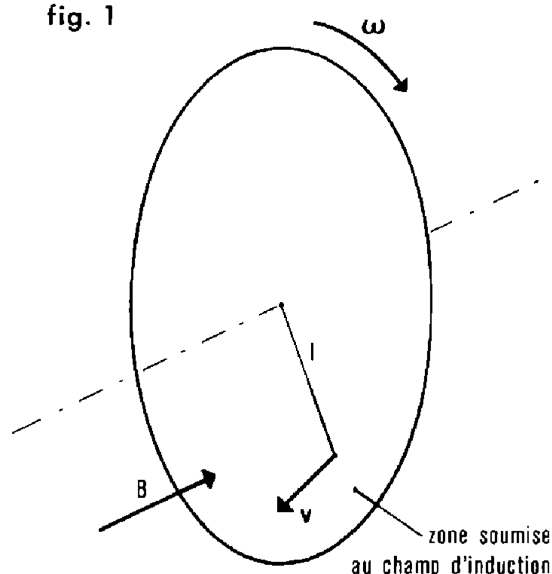
$$\vec{E}_{em} = \vec{V} \wedge \vec{B}.$$

S'il s'agit, en outre, d'un mouvement de rotation à vitesse angulaire ω dans un champ uniforme parallèle à l'axe de rotation, il vient

$$E_{em} = l\omega B,$$

l étant la distance du point considéré à l'axe de rotation.

Par suite, pour chaque ligne de courant, la force électromotrice est proportionnelle à $B\omega$ et l'effet Joule à $(B\omega)^2$.



Réduction des courants de Foucault

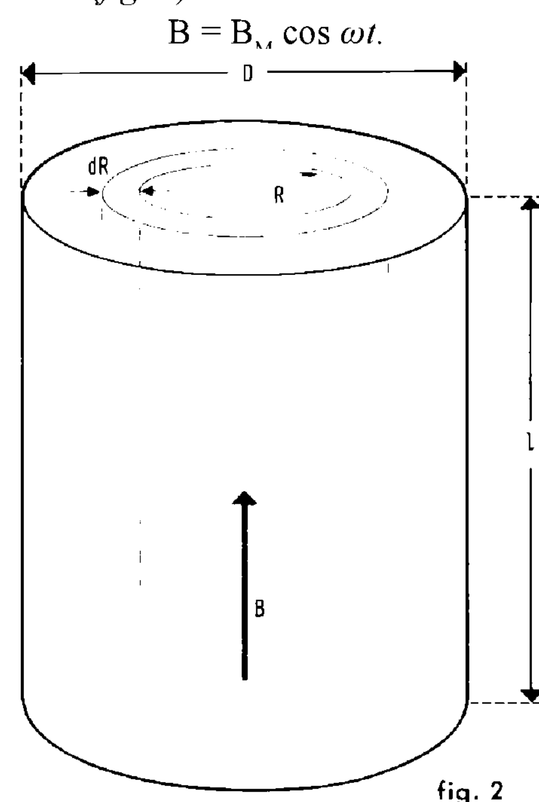
Cet effet Joule est en général préjudiciable : perte d'énergie, échauffement nécessitant des dispositifs de refroidissement et réduisant la puissance massique des machines.

On peut l'atténuer en interposant des isolants sur le trajet des lignes de courant.

Pratiquement, on réalisera les circuits magnétiques par empilement de tôles isolées, ou de tiges, disposées parallèlement aux lignes d'induction.

Exemples : tiges cylindriques placées dans un champ d'induction sinusoïdal (*fig.* 2)

$$B = B_M \cos \omega t.$$



La couronne cylindrique d'épaisseur dR a pour conductance

$$dG = \frac{l\,dR}{\rho \times 2\pi R}$$

ρ étant la résistivité du matériau.

Elle est le siège d'une force électromotrice

$$e = -\pi R^2 \frac{dB}{dt} = \pi R^2 \omega\, B_M . \sin \omega t.$$

Par suite, l'effet Joule dans cette couronne est

$$dW = e^2 . dG = \frac{\pi\, l\, \omega^2 B_M^2 \sin^2 \omega t\, R^3\, dR}{2\rho}.$$

Pour la tige entière de diamètre D,

$$W = \frac{\pi}{2\rho}\ \omega^2 l B_M^2\ \sin^2 \omega t \int_0^{D/2} R^3 dR,$$

soit $$W = \frac{\pi l\, \omega^2 B_M^2\, D^4 \sin^2 \omega t}{128\rho}.$$

D'où l'effet Joule moyen

$$W_{moy} = \frac{\pi l \omega^2 B_M^2 D^4}{256\rho}.$$

Le volume de la tige est $\frac{\pi D^2 l}{4}$; d'où les pertes Joule moyennes volumiques :

$$W_{vol} = \frac{1}{64} \times \frac{1}{\rho} . D^2 (\omega B_M)^2.$$

Il est à remarquer que l'effet Joule varie comme l'inverse de la résistivité et comme le carré du diamètre.

Pour un empilement de tôles d'épaisseur e, on trouverait des pertes Joule volumiques de la forme

$$W_{vol} = K . \frac{e^2}{\rho} \omega^2 B_M^2 .$$

Industriellement, on utilise des tôles d'épaisseur de 0,3 et de 0,1 mm pour des appareils courants et de quelques centièmes de millimètre pour des appareils spéciaux.

On utilise également du fer divisé, agglomérat de particules de fer de quelques microns de diamètre, noyées dans un liant isolant. La perméabilité magnétique de ce matériau est malheureusement faible.

On emploie encore des ferrites obtenues par frittage d'oxydes métalliques. La perméabilité est plus importante que celle du fer divisé, mais le matériau est fragile et ne convient actuellement qu'aux pièces de petites dimensions.

Utilisation des courants de Foucault

Freinage magnétique

Un disque de cuivre (solidaire des roues d'un camion par exemple) passe dans l'entrefer d'un électro-aimant (zone hachurée de la figure 1). Ce disque tournant, le champ d'induction y crée des courants de Foucault et développe sur ces courants des forces qui freinent le disque selon la loi de Lenz.

Comme il a été vu plus haut, l'énergie dissipée par effet Joule dans l'intervalle de temps dt est

$$d\mathcal{T} = k . (B\omega)^2\, dt,$$

k étant une constante qui dépend du système.

Cette énergie est égale à la perte d'énergie cinétique, et, par suite, le couple de freinage est Γ, tel que

$$\omega . \Gamma\, dt = k\, (B\omega)^2\, dt,$$
$$\Gamma = k\, B^2 \omega.$$

Pour une induction donnée, le couple de freinage est proportionnel à la vitesse de rotation. Le freinage électromagnétique est d'autant plus efficace que la vitesse est plus grande et, sur le véhicule, il sert d'appoint aux freins à friction.

Moteurs à champ tournant

Dans ces machines, le stator polyphasé crée un champ magnétique tournant auquel le rotor se trouve soumis.

Il y apparaît des courants de Foucault sur lesquels le champ tournant développe des forces qui tendent à s'opposer au mouvement du champ par rapport au rotor. Ce dernier se voit donc appliqué un couple qui l'entraîne à la poursuite du champ tournant. Le rotor prendra une vitesse ω inférieure à la vitesse ω_0 du champ tournant, de telle sorte que le couple électromagnétique équilibre le couple résistant appliqué. On appelle *glissement* la quantité

$$g = \frac{\omega_0 - \omega}{\omega_0}.$$

On établit que le couple électromagnétique dépend de g par une loi de la forme $$\Gamma = 2K \frac{1}{\frac{g}{g_0} + \frac{g_0}{g}}.$$

g_0 étant le glissement donnant le couple maximal K.

Écrans électromagnétiques (fig. 3)

Le circuit oscillant LC produit dans son voisinage un champ d'induction variable B_0 qui induit des courants de Foucault dans l'enceinte de cuivre. Ces derniers produisent à leur tour un champ d'induction B qui s'oppose à B_0.

L'enceinte étant très bonne conductrice, l'opposition de B à B_0 est presque totale. Le milieu extérieur ne perçoit pratiquement aucun champ variable : l'enceinte est un écran aux variations d'induction. L'énergie dissipée par effet Joule dans l'écran est fournie par le circuit oscillant qui se trouve ainsi amorti.

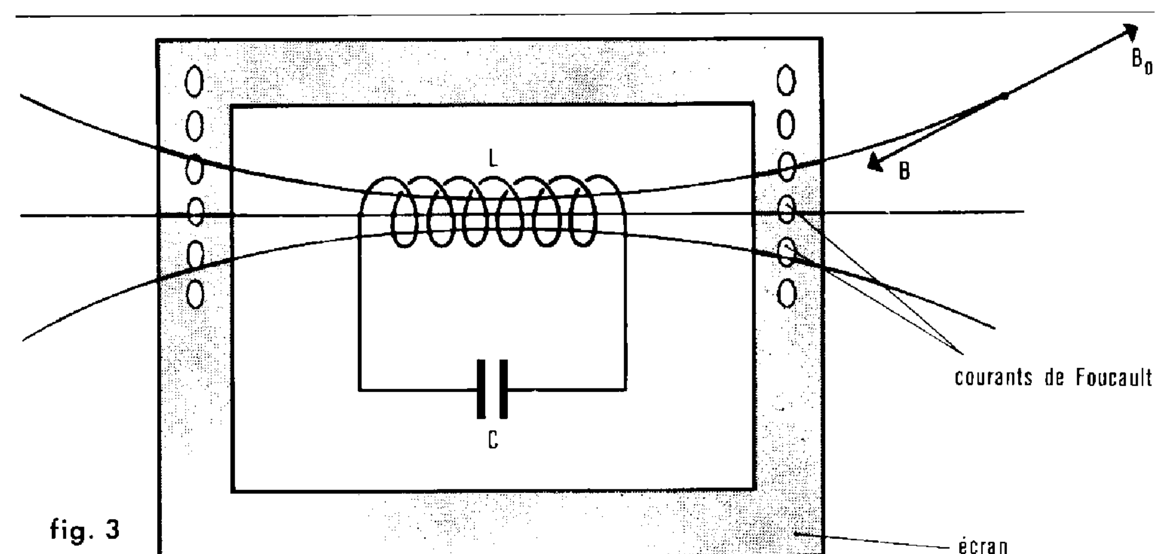
C. T.

Foucault (Michel)

Philosophe français (Poitiers 1926). Professeur aux facultés des lettres et sciences humaines de Clermont-Ferrand, de Tunis et de Paris (Vincennes), il est nommé en 1970 professeur au Collège de France.

La discontinuité

Une nouvelle pratique de la science historique s'est instaurée qui se marque par le changement de statut de la notion



de discontinuité. Pour l'historien classique, le discontinu est un élément du donné événementiel, qu'il doit réduire pour laisser apparaître la succession régulière des événements.

La discontinuité est maintenant revendiquée par l'historien comme un des éléments fondamentaux de son analyse. À ce titre, elle se présente comme une opération délibérée de l'historien et non plus comme du matériau à traiter : elle est le résultat de son analyse ; enfin, elle est un concept constamment à reformuler et non plus ce vide toujours identique à lui-même entre deux points seuls positifs.

L'historien distingue différents niveaux d'analyse (économique, social, politique...), s'attache à déterminer pour chacun d'eux leur rythme d'évolution et le critère de leur périodicité, et enfin s'efforce de décrire entre chacun d'eux un système de relation adéquat.

Délivré du préjugé de la continuité, l'historien retrouve l'événement dans sa singularité.

Les faits du discours

Foucault répète cette attitude devant les faits du discours, qui lui offrent un vaste champ d'étude constitué par l'ensemble de tous les énoncés effectifs — parlés et écrits — dans leur dispersion d'événement. « Une description pure des faits du discours », tel est le projet réaffirmé dans la leçon inaugurale professée au Collège de France (déc. 1970). Cette description se distingue de l'analyse de la langue. Tandis que la langue se construit à partir d'un nombre fini de règles qui autorisent une multiplicité infinie de performances, le discours est toujours un ensemble fini, se réduisant aux énoncés effectivement formulés. Une analyse de la langue se demande selon quelles règles cet énoncé a été formé ; une analyse du discours recherche pourquoi tel énoncé, et non un autre à sa place, est apparu.

En appliquant systématiquement la notion de discontinuité, on restitue à l'énoncé son originalité historique, non pour l'isoler, mais pour le mettre en relation avec des événements d'ordre technique, pratique, économique, social ou politique. On se donne la possibilité de décrire le mode d'existence des événements discursifs dans une culture en mettant au jour leurs conditions d'apparition, leur conservation, leur rôle, les principes selon lesquels ils sont oubliés à un moment donné dans une société déterminée.

Si l'on appelle *archive* le mécanisme qui règle l'apparition ou la disparition des énoncés dans une culture, analyser les faits du discours, c'est les considérer non comme *documents*, mais comme *monuments*, et c'est développer une sorte d'*archéologie*.

Les formations discursives

« J'ai donc entrepris de décrire des relations de coexistence entre des énoncés. J'ai pris soin de ne tenir compte d'aucune de ces unités qui pouvaient en être proposées et que la tradition mettait à ma disposition : que ce soit l'œuvre d'un auteur, la cohésion d'une époque, l'évolution d'une science. Je m'en suis tenu à la seule présence des événements voisins de mon propre discours — certain d'avoir affaire à un ensemble cohérent désormais, si je parvenais à décrire entre eux un système de relations. »

Quatre critères sont immédiatement disponibles pour spécifier les ensembles énonciatifs : unité de l'objet comme point de référence de certains énoncés, unité du type d'énonciation utilisé, unité de concepts permanents et cohérents entre eux, identité d'opinion ; autant de critères que M. Foucault va redoubler pour leur substituer des principes d'individualisation autrement contrôlés. Le « référentiel » définit l'unité d'un discours par la règle de formation de tous ses « objets », l'« écart énonciatif » précise l'unité d'un discours par la règle de formation de tous ses « types syntaxiques », le « réseau théorique » rend compte de l'unité d'un discours par la règle de formation de tous ses « éléments sémantiques », le « champ de possibilités stratégiques » reconnaît l'unité d'un discours dans la règle de formation de toutes ses « éventualités opératoires ».

Il suffit de repérer dans un groupe d'énoncés ces quatre critères pour être sûr d'être en présence d'une *formation discursive* qui se distingue par sa *positivité*. Ce sont des unités d'une nature différente de la science, car elles sont « épistémologiquement neutres ».

M. K.

▶ *Folie.*

Les œuvres de Michel Foucault

1961 *Histoire de la folie à l'âge classique, folie et déraison.*

1962 *Kant : Anthropologie.* Introduction, traduction et notes.

1963 *Naissance de la clinique, une archéologie du regard médical. Raymond Roussel.*

1966 *les Mots et les choses, une archéologie des sciences humaines.*

1968 *Archéologie des sciences : réponse au Cercle d'épistémologie.* Cahiers pour l'analyse n° 9.

1969 *l'Archéologie du savoir.*

1976 *Histoire de la sexualité. I, la Volonté de savoir.*

Fouché (Joseph)

Homme politique français (Le Pellerin, près de Nantes, 1759 - Trieste 1820).

Le révolutionnaire

Entré en 1781 au séminaire de l'Oratoire, à Paris, il se montre élève pieux et studieux, puis (1782-1790) devient professeur — non-prêtre — aux collèges de Niort, de Saumur, de Vendôme, de Juilly, d'Arras : dans cette dernière ville, il se lie avec Robespierre* et Lazare Carnot*, et, sous leur influence, il évolue vers les idées nouvelles.

Après avoir enseigné à l'oratoire de Nantes, il est élu (sept. 1792) député de la Loire-Inférieure. Il siège d'abord à droite de la Convention*, mais vote la mort du roi (janv. 1793) et passe brusquement à l'extrême gauche par crainte de ne pas faire partie de la majorité. Il est alors envoyé en mission en province, où, partisan de la « Révolution intégrale », il affiche un jacobinisme fervent. À Nevers, notamment, il attaque les « mauvais riches », « les accapareurs et les monopoleurs », monte en chaire pour exalter les vertus de Brutus, déclare la guerre au christianisme et signe un célèbre arrêté (9 oct. 1793) qui se termine par ces mots : « La mort est un sommeil éternel. » À Moulins, il fait brûler les objets du culte et peut orgueilleusement écrire au Comité de salut public : « Le fanatisme est foudroyé. »

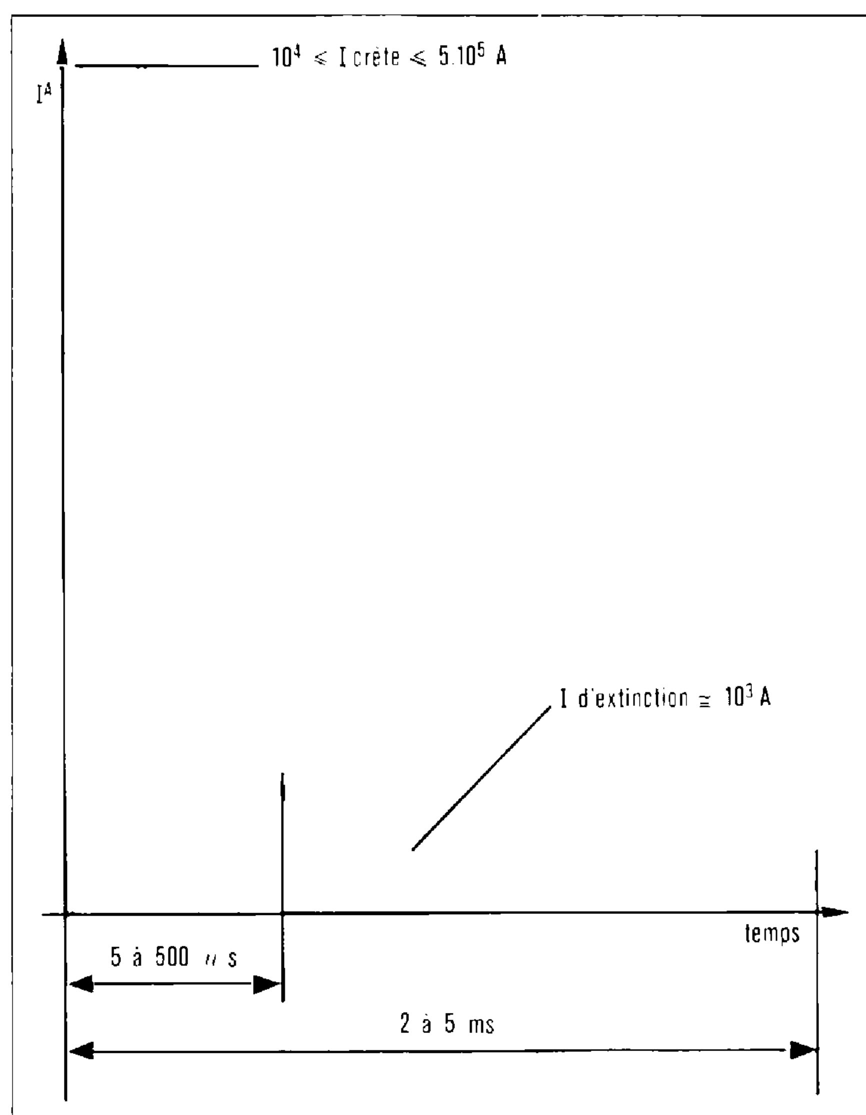
Le 10 novembre 1793, il rejoint Collot d'Herbois à Lyon pour organiser la répression d'une ville qui a osé renverser la municipalité terroriste et guillotiner son chef Joseph Chalier (1747-1793). Les représailles sont atroces, les mitraillades de la plaine des Brotteaux, les fusillades et la guillotine déciment la population. « Il faut que les cadavres ensanglantés [...] offrent [...] l'impression de l'épouvante et l'image de la toute-puissance du peuple », proclament les deux proconsuls.

Mais ces excès déplaisent à Robespierre, qui, par ailleurs, est irrité de la politique antireligieuse de Fouché. Ce dernier est rappelé à Paris (mars 1794) : élu président des Jacobins*, il est en butte aux attaques de l'Incorruptible et exclu du club. Du coup, se jugeant menacé, il s'allie aux adversaires de Robespierre. « Attisant en secret les peurs et les haines », il contribue au succès de la journée du 9 thermidor. Mais la réaction ne lui pardonne pas ses crimes passés : décrété d'accusation (9 août 1795), Fouché disparaît de la scène politique et connaît avec sa famille des années de misère ; il vit d'expédients, notamment de rapports de police secrète pour le compte de Barras. Celui-ci, en effet, inquiet des progrès des menées royalistes, cherche à s'appuyer sur des éléments jacobins. Aussi, Fouché, sortant de l'oubli, est-il envoyé (oct. 1798) comme ministre plénipotentiaire à Turin, puis à La Haye. En juillet 1799, il apprend qu'il est nommé par le Directoire ministre de la Police.

Fouché, ministre de la Police

À peine au ministère, Fouché lance une proclamation : « J'ai pris l'engagement de rétablir la tranquillité intérieure, de mettre un terme aux massacres comme à l'oppression des républicains, d'arrêter les complots des traîtres et de ravir à l'étranger jusqu'à l'espoir d'un complice. » S'attelant à sa tâche, il frappe à gauche et à droite : il ferme le club des Jacobins de la rue du Bac et en jugule la presse ; en même temps, il fait saisir les journaux et les brochures royalistes. Par ces mesures, il s'attire la sympathie des « partis d'ordre ».

Mais sa perspicacité lui fait deviner que le régime va s'effondrer. Il se tourne alors vers Bonaparte, l'étoile montante. Au 18-Brumaire, il se charge d'« endormir le gouvernement dictatorial ». En récompense de sa complicité au coup d'État, il se voit maintenu au ministère. « La police, écrit-il, n'a pour but que le maintien de l'ordre social. » Fouché pratique donc une politique modérée, quoique ferme, à l'égard des éléments de droite. S'il ne sait empêcher l'explosion de la machine infernale (24 déc. 1800), il arrive vite à prouver au Premier consul que les royalistes sont les véritables auteurs de l'attentat et non les Jacobins. Avec ses fiches, ses indicateurs recrutés dans les milieux les plus divers, ses observateurs placés aussi bien dans les cabarets de Paris que



Variation de l'intensité d'un coup de foudre moyen.

dans les salons du faubourg Saint-Germain, il a entre les mains un instrument remarquablement organisé, malgré les « contre-polices » mises en place par Bonaparte. Celui-ci n'est pas sans s'inquiéter d'une telle puissance. Ne voulant pas renvoyer Fouché, il supprime le ministère (15 sept. 1802). En compensation, l'ex-ministre devient sénateur et reçoit la riche sénatorerie d'Aix : c'est la disgrâce dorée. Mais, après le départ de son chef, la police est dans une telle anarchie — Fouché en souligne d'ailleurs complaisamment les fautes — que, l'Empire proclamé, l'habile personnage retrouve son portefeuille (10 juill. 1804).

Fouché a alors quarante-cinq ans. Cet homme au visage étrangement pâle, au « regard glauque d'une fixité curieuse et exigeante » (Charles Nodier) affiche une froideur ironique ou narquoise qui intimide et, parfois, terrifie. Napoléon apprécie, sans l'estimer, ce bourreau de travail qui connaît tous les rouages de l'administration impériale. Fouché sait à fond son métier et apparaît toujours comme indispensable. Réinstallé au ministère, il paralyse les activités royalistes dans l'Ouest et frappe la presse réactionnaire. Dès lors, sa faveur augmente. Aussi, quand, pendant la campagne d'Espagne, il intrigue avec Talleyrand*, prévoyant le cas où Napoléon viendrait à disparaître, et s'entend avec lui sur le nom de Murat* comme successeur possible, l'Empereur, au lieu de le disgracier, le ménage parce qu'il a besoin de lui. Le ministre tout-puissant reçoit par intérim pendant quelques mois (1809) le portefeuille de l'Intérieur et est créé duc d'Otrante. L'année suivante, partisan d'un mariage russe, l'ancien régicide voit sans plaisir Napoléon songer à épouser une princesse autrichienne, petite-nièce de Louis XVI. Mais surtout, inquiet de la politique des conquêtes, il ose entamer des pourparlers secrets avec Londres, par l'intermédiaire du financier Ouvrard. Furieux de cette initiative, le souverain met à pied son ministre (3 juin). Sommé de passer sa succession à Savary, le disgracié se hâte de détruire toutes ses fiches de police : bien plus, il a l'audace d'emporter avec lui certaines lettres de la famille impériale. Au comble de l'irritation, Napoléon l'exile à Aix.

Dernières années

Trois ans plus tard (1813), le duc d'Otrante semble rentrer en grâce : l'Empereur lui confie le gouvernement des provinces Illyriennes. Gouvernement qui dure deux mois : devant l'invasion autrichienne, Fouché se réfugie à Venise, puis passe à Florence, à Naples, à Rome. Revenu à Paris après la chute de l'Empire, il s'applique à plaire aux Bourbons, mais, lorsque Napoléon débarque à Golfe-Juan, il change de camp.

Pendant les Cent-Jours*, l'Empereur, obligé, faute de talents, de s'appuyer sur Fouché, lui rend son portefeuille, tout en confiant à Carnot, si grande est sa défiance : « Avant de m'occuper de lui, j'ai besoin d'une victoire. » En fait, l'adroit ministre prône une politique de modération et de fermeté, soucieux avant tout de se préparer l'avenir par son double jeu. Quelques jours avant Waterloo, lucide, mais impuissant, Napoléon avoue : « Le duc d'Otrante me trahit... » Après le désastre, les Chambres, manœuvrées par Fouché, obtiennent l'abdication. Le vieux renard devient président d'une commission de gouvernement proposée par ses soins et est à la tête du pouvoir exécutif. Le 6 juillet 1815, grâce à ses négociations avec les agents de Louis XVIII, l'ancien Conventionnel est ministre-secrétaire d'État du roi ; le lendemain, il prête serment de fidélité avec Talleyrand, « le vice appuyé sur le crime », suivant le mot de Chateaubriand. Mais les ultras, qui le haïssent, se débarrassent rapidement de lui (sept.). Jugé indésirable dans une France qu'il ne devait plus revoir, Fouché est d'abord nommé ministre à Dresde, puis exilé purement et simplement par la loi qui frappe les régicides (1816). Il vit alors en Allemagne et finalement se retire à Trieste, où quatre ans plus tard, le 26 décembre 1820, il meurt, après avoir fait brûler les « épaves compromettantes de son formidable passé ».

L'authenticité des *Mémoires* de Fouché a été discutée en raison d'erreurs qu'aurait laissé passer le duc d'Otrante. Il semble, cependant, que ces *Mémoires* ne sont pas apocryphes ou, en tout cas, qu'ils ont été rédigés d'après les notes de Fouché.

A. M.-B.

L. Madelin, *Fouché* (Plon, 1955 ; nouv. éd., Perrin, 1969). / J. Savant, *Tel fut Fouché* (Fasquelle, 1955). / L. Kammacher, *Joseph Fouché* (Éd. du Scorpion, 1962). / H. Buisson, *Fouché, duc d'Otrante* (Panorama, Bienne, 1968).

foudre

Décharge aérienne qui, accompagnée d'explosion, appelée *tonnerre*, et de lumière, dénommée *éclair*, se produit entre un nuage électrisé et la terre ou entre deux nuages.

Mécanisme du phénomène

En 1754, Benjamin Franklin* procéda à des séries d'expériences qui lui permirent d'élaborer la théorie du paratonnerre, liée au pouvoir des pointes. Celles-ci drainent les charges électriques des nuages, qui, dans certaines conditions, s'électrisent par frottement de l'air. En outre, il se forme de violents courants d'air ascendants en présence de certains nuages appelés *cumulus*. Dans ces conditions, les gouttes d'eau de pluie qui tombent se chargent d'électricité positive, alors que, par influence, l'air se charge négativement. Le cumulus est donc porteur d'électricité négative par contact avec le courant d'air ascensionnel. Le champ électrique atmosphérique atteint fréquemment 300 V/m, ce qui correspond à des charges électriques trop faibles pour provoquer une décharge. Pour qu'une décharge, c'est-à-dire une étincelle, prenne naissance, il faut que le champ électrique atteigne environ 300 000 V/m. Si le nuage orageux, dont l'altitude au-dessus du sol varie entre 150 et 1 000 m, se trouve à 500 m au-dessus de la terre, la différence de potentiel entre le nuage et le sol est de l'ordre de

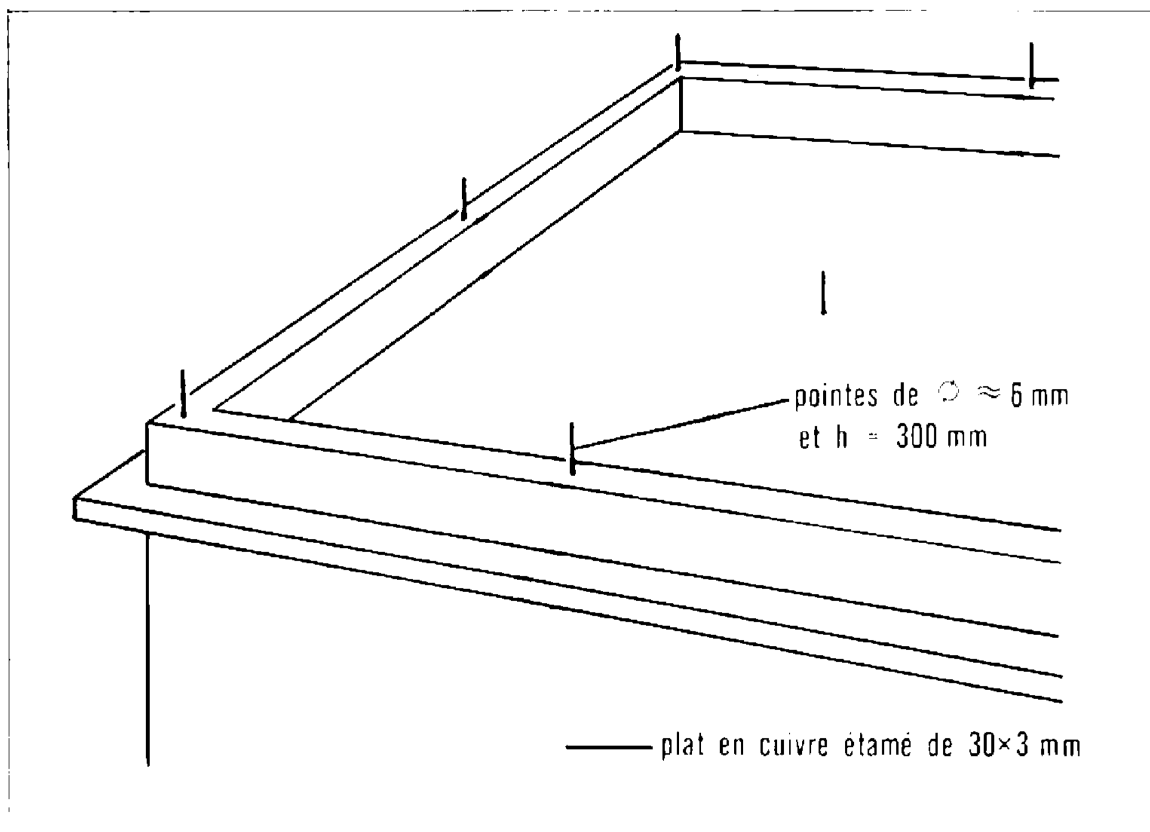
$$50 \text{ m} \times 300\,000 \text{ V/m} = 150.10^6 \text{ V}.$$

Lorsque l'étincelle jaillit, il y a une ionisation intense à l'intérieur du nuage, et le coup de foudre ne dure que quelques secondes. Son intensité peut atteindre 10 000 à 500 000 A pendant la première phase du phénomène, qui ne dure que de 5 à 500 μs : il s'agit d'un phénomène d'onde à front raide. La quantité d'électricité mise en jeu pendant le coup de foudre est de l'ordre de quelques dizaines de coulombs.

À titre comparatif, la fission de l'atome d'uranium se produit sous une tension voisine, mais elle met en jeu une énergie de 10 000 à 100 000 fois plus grande.

Protection contre la foudre

Compte tenu de la nature d'onde à front raide d'un coup de foudre, on cherche à décharger les nuages qui se trouvent au-dessus d'un édifice à protéger au fur et à mesure de leur électrisation. Dans l'écoulement des charges électriques vers la terre, la résistance a une importance réduite vis-à-vis de l'impédance du circuit utilisé pour cet écoulement. La protection assurée par un paratonnerre constitué par une pointe est insuffisante, car elle est pratiquement limitée à la surface de base du cône de révolution dont la hauteur est égale à celle du paratonnerre et dont l'angle au sommet est environ de 60°. On lui a substitué un réseau de pointes de faible hauteur, de 0,30 m environ, espacées de 10 à 20 m suivant un quadrillage rendant la toiture comparable à un élément de cage de Faraday. Celui-ci est relié à la terre par plusieurs descentes, au moins une à chaque angle du bâtiment. Les descentes aboutissent à des prises en patte d'oie. Cet ensemble



Protection d'un bâtiment par la méthode suisse.

de protection porte le nom de *méthode suisse*.

Une autre méthode de protection, qui est particulièrement efficace, consiste à utiliser des sels radio-actifs émettant des rayons α qui déchargent les nuages au fur et à mesure de la formation des charges électriques. Ces sels sont incorporés à des peintures dont l'emploi est inoffensif. Enfin, dans certains cas, pour protéger par exemple une ligne électrique, on utilise des moyens de protection particuliers, tels que le fil de garde situé au-dessus des conducteurs de phase et directement connecté au pylône qui écoule le courant du coup de foudre.

E. D.

▸ *Orage.*

Fougères

Classe de plantes sans fleurs ni graines, mais vasculaires, souvent terrestres, vivaces et parfois de grande taille.

Introduction

Dans le grand embranchement des Ptéridophytes, ou Cryptogames vasculaires, on distingue quatre classes : les Psilophytinées, les Lycopodinées, les Équisétinées et les Filicinées, ou Fougères. Les plantes de cette dernière classe sont presque toutes vivaces et surtout caractérisées par leurs feuilles (frondes) de grandes dimensions, plus ou moins découpées, enroulées en crosse dans leur jeunesse et dont la mort laisse de profondes cicatrices dans la tige ; elles possèdent également des racines et un système vasculaire bien différencié. Les sporanges sont disposés sur les bords des limbes ou sur leur face inférieure.

On distingue le plus souvent trois sous-classes : les Primofilicinées, groupe archaïque qui a vécu à l'ère primaire ; les Filicinées Eusporangiées, groupe encore primitif, comprenant les deux ordres des Ophioglossales et des Marattiales ; et les Filicinées Leptosporangiées, où sont rangés les ordres des Osmondales (groupe intermédiaire), des Filicales (de beaucoup le plus important) et des Hydroptéridales, dont les sporanges sont formés à partir d'une seule cellule chacun.

On compte environ onze mille espèces de Fougères.

Cycle de développement

Au cours de la vie des Fougères, comme de toutes les Cryptogames vasculaires, on trouve deux stades bien nets : sporophytique et gamétophytique. Le stade sporophytique ($2n$ chromosomes) est représenté par la plante feuillée de grande taille, vivace, qui vivait en parasite du prothalle quand l'embryon commençait sa croissance. Parfois, il se développe sur les feuilles de cette plante (dites « frondes fertiles ») des sporanges, souvent rapprochés par groupes *(sores)* recouverts d'une membrane appelée *indusie*. Ils sont en forme de massue, avec un pédicelle et une partie renflée contenant les spores ; leur paroi est munie d'un anneau de déhiscence plus ou moins complet, à cellules épaissies en U, sauf sur la face externe ; sous l'action de la sécheresse, cette assise se tord à maturité et provoque la déchirure du sporange. À l'intérieur, on trouve plusieurs assises superposées nourricières, englobant une cellule unique qui se fragmente en seize nouvelles cellules encore à $2n$ chromosomes, cellules mères des spores, d'où proviennent les soixante-quatre spores à n chromosomes qui commencent la phase gamétophytique. Suivant les genres et les espèces, on trouve des variations dans la forme des spores, des sporanges et des sores : indusie en forme de rein chez la « fougère mâle », fine et frangée chez la « fougère femelle » ; sores linéaires chez les Aspleniums et les Scolopendres. Certains sporanges possèdent un anneau de déhiscence incomplet (Polypodiacées) ou complet et oblique (Dicksoniacées, Fougères arborescentes des régions tropicales) ; les Osmondes ont une plage de déhiscence qui couvre toute une face du sporange. Le nombre n de chromosomes est généralement très élevé chez les Fougères : plusieurs dizaines (250 chez l'Ophioglosse) ; ce serait un caractère archaïque. Les Hydroptéridales, ou Fougères aquatiques (plantes hétérosporées), ont deux types de spores, les mâles et les femelles, donnant chacun un type de prothalle.

Chez les Fougères Leptosporangiées, les spores, libérées des sporanges, germent après un certain temps de vie ralentie, quand elles se trouvent dans un milieu écologiquement favorable : la membrane externe de la spore éclate, et il apparaît alors un rhizoïde incolore, puis une première cellule chlorophyllienne (la spore contenait déjà quelques chloroplastes, qui se sont divisés) ; après de multiples cloisonnements, cette première cellule chlorophyllienne donne une lame verte aplatie, le prothalle ; seule la partie centrale (coussin) possède plusieurs épaisseurs de cellules. Ces prothalles, souvent cordiformes, prennent toutefois des aspects variés suivant la situation locale. C'est à la partie inférieure de cette lame que se développent, au milieu des rhizoïdes, les organes sexuels mâles (anthéridies*) et femelles (archégones*). Les anthéridies ont une organisation très simple (3 cellules) ; elles contiennent une cinquantaine de spermatozoïdes, très mobiles grâce à leurs flagelles (une vingtaine). L'archégone, dont le col, recourbé, pluricellulaire (4 ou 5 étages de cellules), est plus court que celui des mousses, a sa partie inférieure renflée (ventre) enfoncée dans le prothalle. C'est dans un film d'eau que les anthérozoïdes atteignent le col de l'archégone (rempli d'acide malique — substance chimio-attractive pour les anthérozoïdes) et vont féconder l'oosphère et donner un œuf. Plusieurs oosphères sur un même prothalle peuvent être fécondés, mais un seul œuf par prothalle se développe, et c'est le début de la nouvelle phase sporophytique. Dès la première division de l'œuf, l'embryon est orienté, et deux pôles de croissance, opposés, vont donner l'un la première racine (qui s'enfonce dans le sol et qui sera rapidement remplacée par des racines adventives), l'autre la première feuille, ou « cotylédon ». Après le développement complet de cette dernière, le bourgeon terminal apparaît, s'allonge et va former le rhizome, tandis que les premières vraies feuilles poussent ; un autre organe, le pied, s'est développé à l'intérieur des tissus du prothalle ; il joue un rôle dans la nutrition de l'embryon au tout début de sa croissance, en empruntant des substances nutritives au prothalle.

Chez les Eusporangiées, le prothalle, ordinairement saprophyte et sans chlorophylle, est beaucoup plus réduit. Il vit sous terre, et l'embryon se développe extrêmement lentement : chez les Ophioglosses, il restera de nombreuses années sous terre à vivre en parasite avant de former sa première feuille.

Cette alternance de générations peut être parfois modifiée : la lumière trop forte, par exemple, ne permet pas la fécondation, et le sporophyte prend naissance directement sur le prothalle, à partir d'une cellule végétative : il y a apogamie. L'aposporie existe aussi, et c'est le prothalle qui se développe directement sur la plante feuillée. Enfin, tant sur les plantes feuillées que sur les prothalles, tous les organes (racines, axes, feuilles) sont capables de multiplication végétative suivant les espèces, par exemple bulbilles foliaires, propagules sur les prothalles...

Systématique

Primofilicinées

Les Primofilicinées, très nombreuses à l'ère primaire, y sont surtout représentées par le groupe des Cœnoptéridales, caractérisé par des organes mi-feuille, mi-axe (des *phyllophores*) ; leur disparition se fait à la fin du Carbonifère, un peu après l'apparition des Filicinées Eusporangiées ; celles-ci ont sensiblement le même mode de développement des sporanges, mais il ne semble pas cependant qu'elles en dérivent. Parmi les genres les plus importants, il faut

citer *Stauropteris*, *Cladoxylon*, *Zypopteris*, *Dineuron*, *Ankyropteris*...

Fougères Eusporangiées

Les Filicinées Eusporangiées ont comme caractéristiques principales des sporanges massifs d'origine pluricellulaire, dont les parois sont à plusieurs assises de cellules, ainsi que des prothalles épais, à l'intérieur desquels se trouvent enfoncées les anthéridies, donnant ordinairement de nombreux anthérozoïdes ; ces caractéristiques correspondent à un état archaïque.

Les deux ordres qui composent cette sous-classe se différencient parce que les Ophioglossales ont leurs sporanges sur une feuille spécialisée (ou sur une partie seulement de cette feuille), alors que, chez les Marattiales, ceux-ci sont groupés en *sores* à la face inférieure des feuilles.

• *Ophioglossales.* Trois genres composent la famille des Ophioglossacées, unique dans l'ordre : le genre *Ophioglossum*, cosmopolite (50 espèces, dont 2 en France) ; le genre *Botrychium*, arctico-alpin (40 espèces, dont 4 en France) ; le genre *Helminthostachys* (1 espèce seulement en Indonésie). Les deux premiers genres ne se distinguent que parce que le genre *Ophioglossum* possède des feuilles entières à nervation réticulée et les *Botrychium* un limbe divisé à nervures ramifiées dichotomiquement. À l'intérieur de chaque sporange, de très nombreuses spores existent, parfois plusieurs milliers (*Botrychium*, 2 000 ; *Ophioglossum*, 15 000). Les Ophioglossales présentent anatomiquement et morphologiquement de nombreuses caractéristiques primitives, et l'on peut penser que c'est un groupe relictuel, une fin de phylum.

• *Marattiales.* La famille des Marattiacées, la seule de l'ordre des Marattiales, comprend sept genres et environ deux cents espèces. Ce sont des plantes tropicales ressemblant beaucoup aux vraies Fougères (Filicales) ; elles sont arborescentes et possèdent un tronc globuleux d'où partent de grandes frondes très découpées. Une diversité importante dans la structure des sporanges fait penser à une origine polyphylétique de cette famille. Comme genres actuellement vivants, on peut citer *Archangiopteris*, *Angiopteris*, *Marattia*, *Danœa* et *Christensenia*. Un certain nombre de genres, uniquement fossiles, sont rattachés aux précédents et forment les tribus des Caulopteridées et des Mégaphytinées.

Fougères Leptosporangiées

Ces plantes ont, comme nous l'avons déjà vu, des sporanges qui ne dérivent que d'une seule cellule ; les sporanges sont à parois minces avec un petit nombre de spores ; d'autre part, chaque anthéridie possède un nombre réduit de spermatozoïdes. Dans ce groupe, on distingue les Filicinées hétérosporées (hydroptéridales), qui ont une vie aquatique et qui groupent deux familles bien différentes l'une de l'autre : les Marsillacées et les Salviniacées.

• *Osmondales.* L'ordre des Osmondales, que certains placent dans cette sous-classe ou comme intermédiaire entre les Eusporangiées et les Leptosporangiées, n'est composé que d'une seule famille (Osmondacées). Connues depuis la fin de l'ère primaire, les Osmondales ont été surtout abondantes au Secondaire. Actuellement, trois genres seulement sont vivants ; l'Osmonde royale, plante cosmopolite, vit dans les marais et les bois tourbeux de presque toute la France ; les deux autres genres ont leurs représentants principalement en Nouvelle-Zélande, en Australie et en Afrique du Sud. Le mode de formation des sporanges dans cet ordre est intermédiaire entre ceux des deux sous-classes de Filicinées actuelles. En effet, si le développement des sporanges se fait bien à partir d'une seule cellule, parfois d'autres, voisines, servent également à la construction du pédoncule. On remarque également certaines caractéristiques primitives, comme des sporanges de grandes dimensions, l'absence d'anneau de déhiscence et la présence d'un grand nombre de spores et de spermatozoïdes.

• *Filicales.* L'ordre des Filicales, de beaucoup le plus important (environ 10 000 espèces), comprend une vingtaine de familles, dont certaines sont connues depuis le Carbonifère ; le nombre d'espèces s'est beaucoup augmenté au Tertiaire et est resté sensiblement constant depuis lors. Le sporophyte est le plus souvent une plante vivace, herbacée ou ligneuse ; les tiges, dressées ou rhizomateuses, sont entourées des restes des pétioles. Ces espèces n'ont pas de formations secondaires, mais, suivant les familles, des structures plus ou moins complexes (solénostélie, dictyostélie, polystélie...). Les frondes sont soit entières, soit extrêmement découpées ; elles peuvent avoir des formes variées suivant qu'elles portent ou non des sporanges. Ces derniers, groupés le plus souvent en sores, ont des aspects différents suivant les espèces. Les prothalles chlorophylliens ont la forme d'une petite lame verte, mais sont parfois aussi filamenteux.

Dans cet ordre, deux familles, les Schizéacées et les Gleichéniacées (connues dès le Carbonifère), sont les plus primitives et ont de nombreuses affinités morphologiques et anatomiques avec les Eusporangiées ; elles vivent dans les régions intertropicales ; la répartition de certaines espèces *(Anemia)* est fonction de la disjonction gondwanienne, et celles-ci se retrouvent aussi bien en Inde qu'en Afrique du Sud et même qu'en Amérique du Sud.

Dans la famille des Hyménophyllacées, également assez primitive, deux genres, *Hymenophyllum* et *Trichomanes*, ont des représentants à l'heure actuelle en France. Ils sont surtout adaptés aux climats très humides ; leur biologie rappelle celle des mousses : ces plantes peuvent complètement se dessécher, puis reprendre vie en se réhydratant. Elles n'ont, ordinairement, que des couches de cellules très peu nombreuses, voire une seule.

La famille des Cyathéacées, avec près de sept cents espèces, rassemble surtout des plantes tropicales généralement arborescentes. Elle est d'origine très ancienne (Jurassique). Ses espèces peuvent présenter un véritable tronc, toujours simple, de plusieurs mètres de haut (parfois plus d'une dizaine), sensiblement de même diamètre sur toute sa longueur et recouvert de toutes les bases foliaires des années passées ; les frondes, très découpées, forment au sommet du tronc un élégant panache. Comme genres importants, il faut citer *Alsophila* et *Cyathea*.

La famille des Polypodiacées est un grand groupe, qui comprend de nombreux genres et près de quinze cents espèces, pour la plupart intertropicales. Quatre Polypodes vivent en France ; un surtout est très commun, le Polypode vulgaire, qui se localise sur les murs, les rochers, les troncs d'arbre. Le genre *Platycerium*, tropical, est assez connu grâce à une de ses espèces, *P. alcicorne*, très belle Fougère épiphyte souvent cultivée en serre tempérée, mais qui se rencontre parfois dans les appartements.

La famille des Ptéridacées, cosmopolite, comprend une soixantaine de genres et plus de six cents espèces ; elle présente bon nombre de caractéristiques évoluées. C'est à cette famille qu'appartient le genre *Pteridium*, dont une espèce, *P. aquilinum* (la Fougère aigle), est extrêmement fréquente en France dans les sous-bois siliceux. Cette espèce tire son nom du dessin que font les faisceaux vasculaires (stèles) sur une section oblique du rachis des frondes (aigle à deux têtes comme dans certains blasons). À côté de ce genre, récemment écarté des Ptéris, on peut aussi citer *Adiantum, Cheilanthes, Notochlœna.*

Également très évoluée, la famille des Aspidiacées (plus de 60 genres et 3 000 espèces originaires de presque tout le globe) possède un assez grand nombre de représentants en France, en particulier les genres *Aspidium* (dont la majorité est intertropicale), *Cystopteris*, *Athyrium* (surtout asiatique), *Thelypteris*, *Polystichtim* (« Fougère mâle » au rhizome vermifuge), *Dryopteris* ainsi que le genre *Woodsia*, à répartition arctique, dont une toute petite espèce vit dans les fissures des rochers des hautes montagnes européennes.

À côté se place la petite famille des Blechnacées, surtout intertropicales, mais dont le genre *Blechnum* est très répandu (180 espèces). En France, *B. spicant* présente une dimorphie très nette entre les feuilles. On peut en rapprocher *Woodwardia radicans*, très belle Fougère des ravins ombreux de la montagne de la Rhune. Les genres *Lomaria* et *Stenochlœna* appartiennent aussi à ce groupe.

Comme autre famille évoluée, il faut citer celle des Aspléniacées, Fougères cosmopolites, principalement terrestres. Trois genres ont des représentants en France. C'est tout d'abord *Asplenium*, avec une douzaine d'espèces, et *Scolopendrium* (ou Langue-de-Cerf) ; *S. officinale* est une Fougère à limbe entier fortement allongé, qui se trouve fréquemment sur les vieux murs et en particulier sur les pierres des puits mal entretenus. Enfin, *Ceterach*, petite Fougère des vieux murs secs, est facilement reconnaissable à son limbe denté vert foncé à la partie supérieure et entièrement couvert à la face inférieure d'écaillés argentées ou brunâtres ; la sécheresse trop poussée fait crisper ses frondes, qui s'étalent dès que l'humidité redevient suffisante.

• *Hydroptéridales.* V. l'article.

Écologie

Au point de vue écologique, la classe des Filicinées montre une grande souplesse d'adaptation, mais chaque espèce vit dans un milieu bien déterminé.

La très grande majorité est liée à un habitat humide, riche en humus, à climat tempéré ou chaud. On connaît des Fougères flottantes *(Salvinia, Azolla)* ; d'autres, les *Hymenophyllum*, vivent dans des stations où l'air est pratiquement saturé, que ce soient les rares espèces françaises (liées au climat océanique humide) ou les espèces tropicales (épiphytes). Les grandes Fougères arborescentes sont, elles aussi, principalement localisées dans les forêts tropicales humides. Cependant, certaines, beaucoup plus rares, peuvent supporter des alternances de sécheresse et d'humidité *(Ceterach)*. Les climats chauds sont surtout favorables à la croissance de ces plantes, et c'est dans les pays tropicaux, vers l'altitude de 1 000 m, qu'il y a le plus de représentants de ce grand groupe ; la Nouvelle-Calédonie, à elle seule, possède plus de deux mille Ptéridophytes. À l'opposé, très rares sont les espèces qui peuvent supporter les grands froids des régions arctiques *(Woodsia hyperborea)*. Suivant les espèces, les sols calcaires *(Dryopteris robertianum, Asplenium fontanum, A. fissum)* ou siliceux (Fougère aigle, *Asplenium septentrionale, Blechnum spicant*) peuvent convenir.

Les Fougères ne sont que très peu employées par l'homme, tant en pharmacopée que pour l'alimentation ; certaines espèces, grâce à l'élégance de leurs frondes, sont recherchées par les fleuristes.

J.-M. T. et F. T.

📖 M. L. Tardieu-Blot, *Ptéridophytes. Fougères et plantes alliées* (S. E. D. E. S., 1954). / G. M. Smith, *Cryptogamic Botany*, vol. II : *Bryophytes and Pteridophytes* (New York, 1955). / J. M. Guilcher et R. H. Noailles, *Fougères* (Flammarion, 1957). / N. S. Parihar, *An Introduction to Embryophyta*, vol. II : *Pteridophyles* (Allahabad, 1967).

Fou-kien

En pinyin FUJIAN, province de la Chine du Sud-Est. Cap. *Fuzhou (Foutcheou)*.

La province a 123 000 km². Sa population est sans doute de 15 à 20 millions d'habitants. Province littorale, faisant face à l'île de Taiwan (T'aiwan), elle est entourée par les provinces du Guangdong (Kouang-tong), du Jiangxi (Kiang-si) et du Zhejiang (Tchö-kiang).

Le Fujian est montagneux. Les montagnes ne sont pas très élevées, inférieures à 2 000 m, mais elles sont très abruptes : le mont Gushan (Kou-chan) se dresse d'un coup à 900 m au-dessus de la petite plaine de Fuzhou. Plaines et vallées n'occupent que 5 p. 100 de la superficie. Les montagnes dessinent deux alignements principaux orientés S.-O. - N.-E. : les Daiyunshan (Taiyun-chan) à l'est, les Wuyishan (Wouyi-chan) à l'ouest, dont la ligne de crête forme la limite avec le Jiangxi. Les vallées sont très encaissées. Elles dessinent un réseau à angles droits, la rivière principale, le Min, étant perpendiculaire aux lignes de relief (donc N.-O. - S.-E.), cependant que ses affluents, le Dongxi (Tong-si) et le Shaxi (Cha-si), sont parallèles aux crêtes.

Ce relief mouvementé s'enfonce sous la mer : de là une côte de subsidence extrêmement découpée avec une multitude d'estuaires et de caps. Cette côte est frangée de très nombreuses îles, parmi lesquelles les archipels de Quemoy (Jinmen) et de Matsu (Mazu). Les sites portuaires sont très nombreux : malheureusement, les ports n'ont pas d'arrière-pays, car les rivières et même le Min (577 km) ne sont navigables que dans leur cours tout à fait inférieur, étant en amont coupés de rapides.

Le Fujian est presque tropical. L'été est chaud, encore que tempéré sur la côte par des brises marines. L'hiver n'est pas froid : la moyenne de janvier est supérieure à 10 °C, et il y a plus de dix mois sans gel. Par ailleurs, les pluies sont abondantes, supérieures à 1 500 mm ; ce sont surtout des pluies d'été, apportées par la mousson, mais aucun mois ne reçoit moins de 30 mm de pluies, novembre étant le mois le plus sec. En septembre et en octobre, la côte du Fujian est ravagée par des typhons (quatre ou cinq par an en moyenne) qui atteignent une vigueur inégalée ailleurs, sauf au Japon.

En dépit de sa violence, ce climat permet une magnifique végétation, que les hommes, ici, n'ont pas complètement détruite. Sur les basses pentes poussent des plantes d'affinités tropicales, à feuilles persistantes (*Ficus religiosa*, camphrier) ou à feuilles caduques (laquier, aleurite et surtout bambous), entremêlées de lianes tempérées (chèvrefeuille, glycine) et dominant myrtes et azalées ; en altitude, les conifères tempérés l'emportent (pins et cèdres).

Les conditions de l'agriculture sont difficiles. Dans les plaines et les vallées, les hommes ont développé de longue date une riziculture très intensive : deux récoltes de riz hâtifs (de mai à juillet et de juillet à octobre) pendant l'été, suivies de cultures de légumes ou d'engrais verts en automne et d'une culture de blé ou de soja, semé en février et récolté en mai, avant le repiquage du riz ; la double récolte de riz atteindrait localement 75 quintaux à l'hectare ; la canne à sucre s'est parfois substituée au riz ; les vergers produisent oranges, mandarines, pamplemousses et surtout longanes et litchis. Les pentes ont été quelque peu mises en valeur par des champs, souvent en terrasses, de maïs, de millets et de patates douces ; ailleurs, un conifère, *Cunninghamia*, est systématiquement planté et coupé à vingt ans ; les hautes pentes, notamment celles des Wuyishan, portent des théiers. Ici le théier est presque une monoculture (il faut importer le riz). C'est une culture très minutieuse : les arbustes ont été plantés sur des terrasses au sol légèrement en pente, retenu par des murettes de pierres ; ce sol est retourné trois fois l'an à la houe et sarclé cinq fois ; il est soigneusement fumé ; les feuilles sont cueillies à quatre reprises, d'avril (« thé d'avant les pluies ») à septembre ; elles sont séparées de leur pédoncule, triées avant d'être torréfiées dans des bassines. Un hectare de théiers exigerait plus de 2 000 journées de travail. Les thés des Wuyishan sont les plus renommés de la Chine, et le mot *thé* serait d'ailleurs un mot du dialecte du Fujian ; au milieu du siècle dernier, jusque vers 1870, les exportations de thé par les « tea clippers » assurèrent une grande prospérité aux ports commerciaux du Fujian : Amoy (Xiamen) et Fuzhou.

L'activité de ceux-ci est aujourd'hui très réduite, en dehors d'une pêche maritime active, qui anime aussi de très nombreux ports de pêche. L'activité commerciale est presque nulle, d'autant que la Chine nationaliste tient les îles Matsu, face à Fuzhou (500 000 hab. environ), et les îles Quemoy, face à Amoy. Les deux ports, cependant, sont reliés par voie ferrée à la grande ligne de Canton à Shanghai. Une centrale hydro-électrique a été aménagée sur le Min à Gutian (Kou-t'ien), et, dans le cadre de la politique de décentralisation industrielle, quelques industries ont été implantées à Fuzhou. À l'abri des Wuyishan, le Fujian a gardé ses dialectes très vivants (trois dialectes principaux). Ceux-ci sont parlés aussi à Taiwan et dans une grande partie de l'Asie du Sud-Est, et en particulier à Singapour. Le Fujian a été une grande région d'émigration vers les « mers du Sud », conséquence de l'esprit dynamique de ses habitants et aussi des densités très élevées des zones basses (parfois 2 000 hab. au km²).

J. D.

foule

Type particulier d'agrégat social dont les membres sont réunis en un même endroit, de façon purement fortuite ou bien de propos délibéré.

La foule est caractérisée par cette contagion affective dans laquelle risquent de tomber à chaque instant les individus qui la composent. Dans la première moitié du XXe s., les sociologues, à la suite de Gustave Le Bon (1841-1931), ont mis l'accent sur l'irresponsabilité de la foule, sur son sentiment irrésistible de puissance et sur ce qu'ils ont appelé sa *nature féminine*, c'est-à-dire le caractère déraisonnable de ses actions et de ses sentiments.

Les observations de ces dernières années ont fait justice de telles interprétations, et, si l'on admet encore que l'individu dans une foule ne se conduit pas exactement comme il le ferait s'il était pris isolément, on estime que ses prédispositions sont seulement facilitées ou, si l'on préfère, « catalysées » par la foule. Les observations montrent notamment que les actes posés par les individus de la foule ne sont jamais en contradiction avec ce à quoi les inclinent ordinairement leur tempérament et leur conviction préalable.

F. B.

▶ Groupe.

Fouquet (Jean)

Peintre français (Tours v. 1415-1420 - *id.* entre 1477 et 1481).

Des études nombreuses ont, depuis un demi-siècle, replacé Jean Fouquet dans son milieu et montré la complexité de son art. Mais les documents anciens, trop rares pour révéler l'homme, n'éclairent guère mieux l'œuvre, dont une grande part semble irrémédiablement perdue.

Tourangeau à coup sûr, sans doute né hors mariage (d'un ecclésiastique), on ne peut préciser sa date de naissance. Rien ne permet d'affirmer qu'il ait fait des études universitaires, puis appris l'art de peindre auprès d'enlumineurs parisiens. Une seule donnée sûre : il séjourna à Rome, y peignit un portrait du pape Eugène IV très loué



La Vierge à l'Enfant, couronnée et entourée d'anges. **(Musée royal des Beaux-Arts, Anvers.)**

par l'architecte humaniste le Filarete (1400-1465), pour reparaître à Tours en 1448. Ensuite, d'assez nombreux documents le montrent marié, père de deux enfants, travaillant jusqu'à sa mort dans l'orbite de la Cour et notamment pour Charles VII et Louis XI. Certains nous instruisent, fort sèchement, des tâches très diverses qui lui furent confiées : peindre le masque mortuaire de Charles VII et organiser les décorations pour l'entrée de Louis XI à Tours (1461), peindre le modèle du tombeau que Louis XI se fait édifier dans l'église de Cléry (1474), dessiner un dais pour la visite d'Alphonse V de Portugal (1476). D'autres se réfèrent aux commandes d'une Assomption pour l'archevêque Jean Bernard (1463), de tableaux pour l'ordre militaire de Saint-Michel (1469) ou pour la paroisse de Notre-Dame-la-Riche à Tours (1475), mais on ignore ce qu'il en advint. Par contre, des peintures connues aujourd'hui, aucune n'est documentée : seule une note de François Robertet, secrétaire du duc de Bourbon, attribue à Fouquet certaines miniatures des *Antiquités judaïques*. C'est donc par une série de recoupements et de comparaisons stylistiques qu'on tente de reconstituer l'œuvre de Fouquet.

Celle-ci, quant aux tableaux, semble se réduire à quelques portraits. Le plus ancien, celui du pape avec deux secrétaires, est très imparfaitement connu par une mauvaise gravure du XVIe s., mais l'appréciation du Filarete — « Un

grand maître, surtout pour les portraits d'après nature » — s'applique parfaitement à ceux que conserve le Louvre : le grêle et triste Charles VII, sorte d'icône rigide entre deux rideaux symétriques ; le chancelier Guillaume Juvénal des Ursins priant, écarlate, massif, tel qu'on imagine le pharisien de l'Évangile (il faut en rapprocher l'admirable dessin préparatoire conservé à Berlin) ; le nerveux autoportrait peint sur émail. À ce groupe s'ajoute le diptyque, aujourd'hui partagé entre deux musées, qui montre Étienne Chevalier, trésorier du roi (Berlin), accompagné de son saint patron, au pied d'une Vierge à l'Enfant couronnée (Anvers) ; celle-ci, découvrant un sein, d'une arabesque raffinée dans son maniérisme gothique, passe pour un portrait d'Agnès Sorel. Tous ces portraits attestent un dessinateur hors pair, incisif et serré, presque âpre parfois, dont le graphisme sobre continue la tradition du portrait de cour médiéval ; mais aussi un peintre tirant habilement parti de la technique de Van Eyck* et surtout un observateur aigu, un psychologue sans équivalent dans la France médiévale, qui excelle à capter les secrets de son modèle.

De Fouquet, peintre religieux, nous posséderions un chef-d'œuvre s'il était l'auteur de la *Déploration du Christ* retrouvée en 1931 dans l'église de Nouans, non loin de Tours. La vigueur sculpturale, la plénitude de la forme seraient dignes de Van der Weyden*, mais avec plus de suavité élégiaque et moins de tension. L'attribution à Fouquet est tout à fait licite, par rapport à son style dans la miniature et le portrait, mais aucun élément externe n'est venu, jusqu'à présent, la confirmer.

Fort heureusement, Fouquet, comme la plupart des peintres français de son temps, fut aussi enlumineur, et ses miniatures seules permettent d'apprécier l'ampleur et la variété de son art. Bien qu'il soit parfois difficile de distinguer la part du maître et celle de l'atelier, on peut considérer Fouquet comme l'auteur du livre d'*Heures* d'Étienne Chevalier, son œuvre la plus populaire (dépecée au XVIIIe s. et incomplète ; des 44 miniatures conservées, 40 appartiennent au musée de Chantilly), du second volume des *Antiquités judaïques* de Flavius Josèphe commencées au début du siècle pour le duc de Berry (Bibl. nat.), des *Grandes Chroniques de France* résumées en 1458 pour Charles VII (Bibl. nat.), et du *Boccace* de Munich.

Ces œuvres charment d'abord comme miroirs d'une époque, par l'élégant réalisme des intérieurs évoquant la vie de cour ou la vie bourgeoise dans la Touraine du XVe s., par l'éclat des cortèges et des solennités, par la gaieté des couleurs et la fraîcheur exquise des paysages dans lesquels Fouquet transpose les épisodes de la Bible ou de la vie des saints. Le Mont-Saint-Michel ou le donjon de Vincennes sont représentés avec autant d'exactitude que de charme, mais c'est la ville du peintre ou la campagne tourangelle qui occupent les premières places : *la Construction du Temple de Jérusalem*, dans les *Antiquités Judaïques*, c'est celle de la façade de la cathédrale de Tours, qui s'élevait au temps de Fouquet...

Mais cet aspect, pour séduisant qu'il soit, ne suffit pas à définir l'art de Fouquet. D'autres miniaturistes du temps surent retracer avec charme le cycle des travaux et des jours. Sa grandeur est d'un autre ordre : elle est dans l'aisance singulière avec laquelle il enclôt dans une surface minuscule les compositions, souvent grandioses, des *Heures* (*Saint Hilaire présidant un concile* ou l'extraordinaire *Paradis*) ; dans le style majestueux et familier, large et paisible de ses groupes, qui conserve, en pleine crise de tension et parfois d'emphase bourguignonne, les qualités monumentales du XIIIe s. — restées plus vivaces dans la sculpture de la Loire que dans celle de la région parisienne. De cette noblesse témoignent aussi bien des scènes d'intimité (comme les deux *Annonciations*) que des compositions à multiples personnages *(la Montée au calvaire)*. Par ailleurs, ce traditionalisme ne doit pas faire oublier l'ouverture de Fouquet aux nouveautés italiennes. Et ce n'est pas seulement sur le plan des décors, immédiatement frappant (portiques à colonnes, pilastres, guirlandes de chérubins...) ; plus importants encore sont le style des draperies à l'antique (*Mort* et *Assomption de la Vierge*) et le sens de l'espace, avec les fuites en biais de perspectives architecturales et de groupes savamment échelonnés *(le Repas chez Simon)*. Fouquet a connu les œuvres de Masaccio*, de Fra Angelico*, de Lippi*, peut-être de Piero* della Francesca. Sans jamais les pasticher, il en a tiré parti avec une intelligence exemplaire.

Artiste résolument « moderne », exceptionnel dans la France de son temps et malheureusement sans vraie postérité au siècle suivant, il a su fondre l'héritage gothique et les acquisitions du quattrocento.

P. G.

P. de Durrieu, *les Antiquités judaïques et le peintre Jean Fouquet* (Plan et Nourrit, 1908). / K. G. Perls, *Jean Fouquet* (Hyperion, 1941). / P. Wescher, *Jean Fouquet et son temps* (Éd. Holbein, Bâle, et Éd. du Mont-Blanc, Genève, 1947). / *Jean Fouquet, les Heures d'Étienne Chevalier*, préface de C. Sterling (Vilo et Draeger, 1971).

Fouquet ou Foucquet (Nicolas)

Surintendant des Finances (Paris 1615 - Pignerol 1680).

Fils d'un riche armateur breton, François Fouquet (1587-1640), maître des requêtes et conseiller d'État ordinaire, Nicolas est destiné à la magistrature. Dès 1635, il est maître des requêtes et, quinze ans plus tard, il devient procureur général du parlement de Paris, charge des plus importantes qu'il achète 150 000 livres. On est alors en pleine époque des troubles civils qui caractérisent la minorité du jeune Louis* XIV. Le procureur du parlement se fait remarquer par un zèle particulier pour les intérêts de la reine mère, qui le protégera toujours ; d'autre part, il s'attache à Mazarin* dès 1648.

La faveur du cardinal le fait nommer en 1653 surintendant des Finances du royaume, d'abord en collaboration avec Abel Servien (1593-1659) puis, après 1659, comme unique titulaire. Les finances sont alors en grand désordre à cause de la guerre intérieure et des conflits extérieurs.

Durant plusieurs années, le surintendant pallie les difficultés financières par les expédients habituels de l'Ancien Régime : vente d'offices, emprunts, etc. Il engage lui-même une partie de ses biens et emprunte des sommes importantes au cardinal Mazarin pour les prêter au roi. Il est certain, cependant, qu'en faisant les affaires de l'État il n'oublie pas les siennes : il était d'ailleurs de tradition que les grands officiers de la Couronne s'enrichissent de cette façon, et le propre prédécesseur de Fouquet dans la charge du surintendant, Michel Particelli d'Emery (v. 1595-1650), est resté célèbre pour ses concussions. Toujours est-il que Fouquet acquiert une énorme fortune.

Au début de son règne personnel (1661), Louis XIV s'étonne de l'état de ses finances et de voir le plus clair de ses revenus servir à payer soit des dettes, soit des intérêts. Cette situation est la suite logique de plusieurs années de troubles civils et de la longue guerre contre la maison d'Autriche, durant lesquelles les habiles mais peu honnêtes « expédients » du surintendant ont permis de « tenir ».

Pour s'en éclairer, le jeune roi s'adresse à Colbert* : c'est répondre au secret désir de ce dernier, car, dévoré d'ambition et surtout fort désireux de prendre la place de Fouquet, Colbert ne fera rien pour atténuer les fautes du surintendant, si même il ne les exagérera pas. En tout cas, il sait surtout profiter des imprudences de son ennemi.

Le surintendant a, par ailleurs, acquis la propriété de Belle-Île sur la côte bretonne et l'a puissamment fortifiée. À quelques années des troubles de la Fronde*, il n'est pas difficile à Colbert d'insinuer au roi que Fouquet, appuyé sur son île comme sur un bastion, pourrait de là menacer la Bretagne et tenter de s'en emparer. D'autre part, Fouquet a aussi fait construire près de Paris le château de Vaux* sur les plans de Le Vau ; Le Nôtre a dessiné les jardins, et Le Brun décoré les appartements. Ce palais surpassait en beauté toutes les résidences royales.

En août 1661, pensant reconquérir la faveur royale, Fouquet donne à Vaux une magnifique réception en l'honneur de Louis XIV. On y joue pour la première fois *les Fâcheux* de Molière. Le roi peut y voir le blason de son ministre des Finances, un écureuil avec cette devise : *Quo non ascendet ?* (Où ne montera-t-il pas ?). Irrité, le monarque décide l'arrestation d'un sujet qui a des demeures et une fortune plus grandes que celles de son roi. La cour assidue que Fouquet fait à Mlle de La Vallière n'est pas pour arranger ses affaires auprès de Louis XIV.

Tout d'abord, le roi dissimule au point que Fouquet se croit sur le point d'obtenir la place de Premier ministre, que la mort de Mazarin a laissée vacante. On persuade ensuite Fouquet de vendre sa charge de procureur général, car, en cette qualité, il n'est justiciable que des chambres assemblées. Puis Louis XIV, craignant la rébellion de Belle-Île, part avec Fouquet pour Nantes, et c'est là qu'il le fait arrêter par le capitaine de ses mousquetaires, d'Artagnan, le 5 septembre 1661. On enferme Fouquet à la Bastille et on lui donne des juges dont la plupart étaient ses ennemis déclarés, et en particulier le président du tribunal, le chancelier

Séguier, et Henri Pussort (1615-1697), l'oncle de Colbert.

À son procès, Fouquet fait preuve d'une grande présence d'esprit et discute pied à pied de tous les chefs d'accusation, dont beaucoup tombent, au point que l'on se met à en craindre l'effet sur le public. En particulier à propos d'une hypothétique accusation de rébellion au roi, qualifiée de crime d'État, il répond « qu'un crime d'État, c'est quand on est dans une charge principale, qu'on a les secrets du prince, et que tout d'un coup on se met du côté de ses ennemis, qu'on engage toute sa famille dans les mêmes intérêts, qu'on fait ouvrir les portes des villes, dont on est gouverneur, à l'armée des ennemis, et qu'on les ferme à son véritable maître, qu'on porte dans le parti contraire tous les secrets de l'État, voilà, Monsieur, ce qui s'appelle un crime d'État ». Réponse d'autant plus mordante que c'était là toute l'attitude du chancelier durant la Fronde.

Étant au faîte de sa puissance, Fouquet avait protégé écrivains et artistes, qui lui resteront fidèles dans son malheur : Pellisson, Mme de Sévigné, Mlle de Scudéry, Saint-Évremond et La Fontaine, qui écrit *l'Élégie aux nymphes de Vaux* pour fléchir le roi. Ces amitiés et l'espèce de mouvement publie en sa faveur lui sauvent sans doute la vie. Fouquet est condamné à la confiscation de ses biens et au bannissement en décembre 1664 ; le roi, trouvant la sentence trop bénigne, transforme la peine en celle de prison perpétuelle. La sévérité de Louis XIV souligne sa décision à la fois de ne plus tolérer d'oligarchies financières et d'établir sans conteste son pouvoir personnel.

Fouquet sera enfermé dans la forteresse de Pignerol jusqu'à sa mort. Celle-ci, cependant, est restée entourée d'un certain mystère, l'acte de décès n'ayant pas été retrouvé et son ami Jean Hérauld de Gourville (1625-1703) prétendant que, libéré avant sa mort, il aurait été empoisonné par des séides aux ordres de Colbert. On a pensé aussi qu'un de ses valets ou lui-même aurait prêté quelques traits au personnage légendaire du Masque de Fer.

P. R.

A. Chéruel, *Mémoires sur la vie publique et privée de Fouquet* (Charpentier, 1864 ; 2 vol.). / J. Lair, *Nicolas Fouquet* (Plon, 1890 ; 2 vol.). / M. Boulenger, *Nicolas Fouquet* (Grasset, 1933). / G. Mongrédien, *l'Affaire Fouquet* (Hachette, 1956). / P. Morand, *Fouquet ou le Soleil offusqué* (Gallimard, 1961). / G. Bordonove, *Fouquet, coupable ou victime ?* (Pygmalion, 1976).



Portrait supposé du surintendant Fouquet, par Sébastien Bourdon (1616-1671). [Musée de Versailles.]

Lauros-Giraudon

four

Appareil ou installation possédant une enceinte chauffée à une température plus ou moins élevée pour le traitement de produits minéraux, organiques ou métallurgiques, à l'état solide ou à l'état liquide.

Industrie métallurgique

Les types de fours sont extrêmement nombreux et diffèrent suivant leur fonction : un four de laboratoire pour métaux précieux permet de fondre quelques centaines de grammes de métal, alors qu'un four Martin d'aciérie a une capacité de 200 t. Les températures atteintes sont également très variables ; ainsi, un four de séchage travaille à une température de l'ordre de 100 à 150° C pour des traitements de déshydratation, tandis qu'un four de fusion du zirconium devra atteindre 2 500° C.

Mode de chauffage

• Parmi les *combustibles solides*, autrefois le bois, puis la houille, seul le coke est encore utilisé. Couramment employé au début du XXe s., le chauffage des fours au charbon a pratiquement disparu aujourd'hui ; dans certains fours, le foyer ancien à charbon a été remplacé par des brûleurs à charbon pulvérisé. Le coke, auquel on fait encore appel en tonnages importants, n'a pas seulement un rôle de combustible ; il intervient aussi comme élément de réaction ; c'est le cas du haut fourneau, où le coke, qui sert à la réduction de l'oxyde de fer, est consommé à raison de 650 kg par tonne de fonte produite.

• Le chauffage aux *combustibles liquides*, notamment le fuel-oil, a pris un essor important en raison de ses avantages surtout pour les installations de moyenne capacité, particulièrement en fonderie et pour le réchauffage des grosses pièces : économie de consommation, facilité de stockage et de manutention par pompes, souplesse d'emploi et possibilité d'atteindre des températures élevées par le choix judicieux de divers types de brûleurs.

• La progression de l'utilisation des *combustibles gazeux* s'explique par les avantages semblables à ceux des combustibles liquides, auxquels s'ajoute, pour le gaz naturel (méthane à 98 p. 100), l'extension constante des

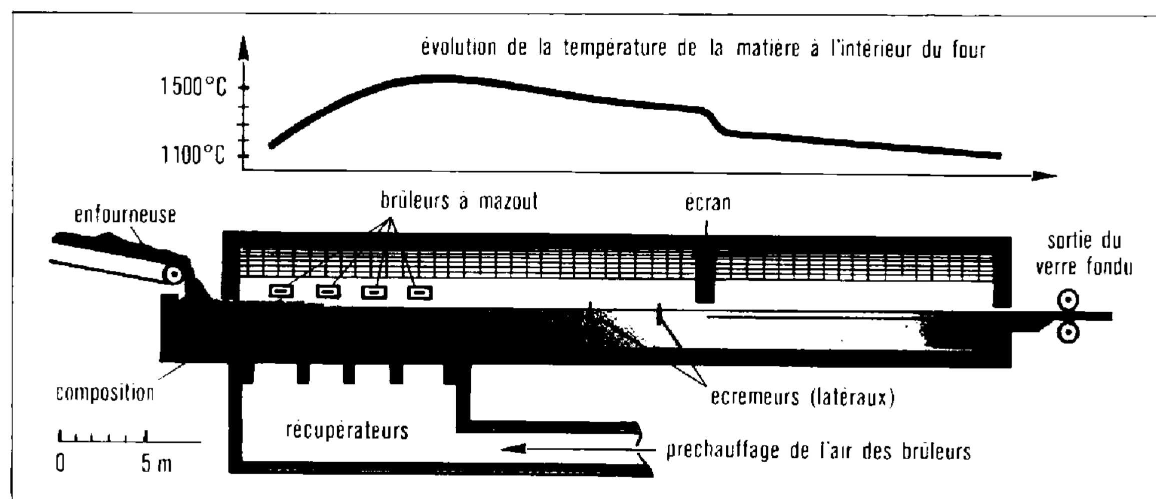
réseaux de distribution d'origine aussi bien nationale qu'internationale.

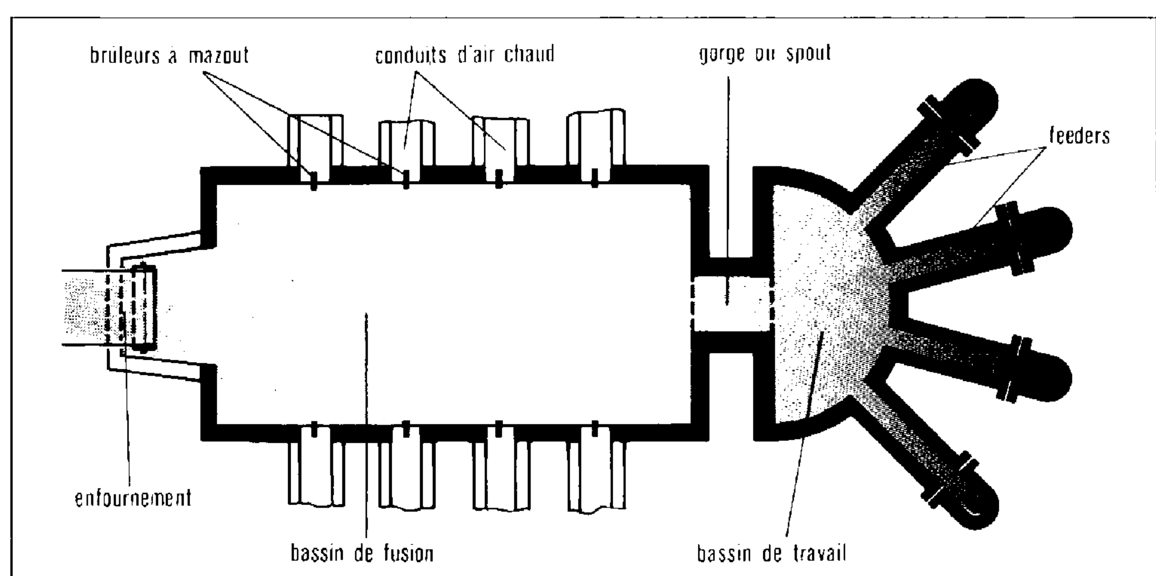
• Le *chauffage électrique*, ou électrothermie, né industriellement vers 1890, est celui qui permet d'atteindre les températures les plus élevées, supérieures à 3 000 °C. De plus, la conception très variée des fours électriques a montré toute la gamme des possibilités pour la réalisation de traitements aussi particuliers que l'élaboration des métaux et des alliages réfractaires ou nucléaires. L'électrométallurgie utilise tous les modes de chauffage par l'électricité, particulièrement :
— le *chauffage par résistance électrique*, pour le réchauffage de pièces, le traitement thermique, le brasage et le frittage ;
— le *chauffage par induction électromagnétique* à moyenne ou à haute fréquence, pour l'élaboration et la fusion de métaux spéciaux, la fonderie fine, le traitement thermique superficiel et l'obtention de monocristaux pour l'industrie électronique par cristallogenèse, le chauffage par induction à basse fréquence s'employant pour l'élaboration des métaux non ferreux ;
— le *chauffage à l'arc électrique* avec électrodes de graphite en électrosidérurgie, pour l'élaboration des aciers spéciaux, des ferro-alliages, des fontes et des aciers réfractaires ;
— le *chauffage par bombardement électronique, par plasma et par laser*, pour l'obtention d'alliages réfractaires de haute pureté ou pour la réalisation de très hautes températures localisées, dans les industries aéronautique et spatiale.

Particularités de construction et de fonctionnement

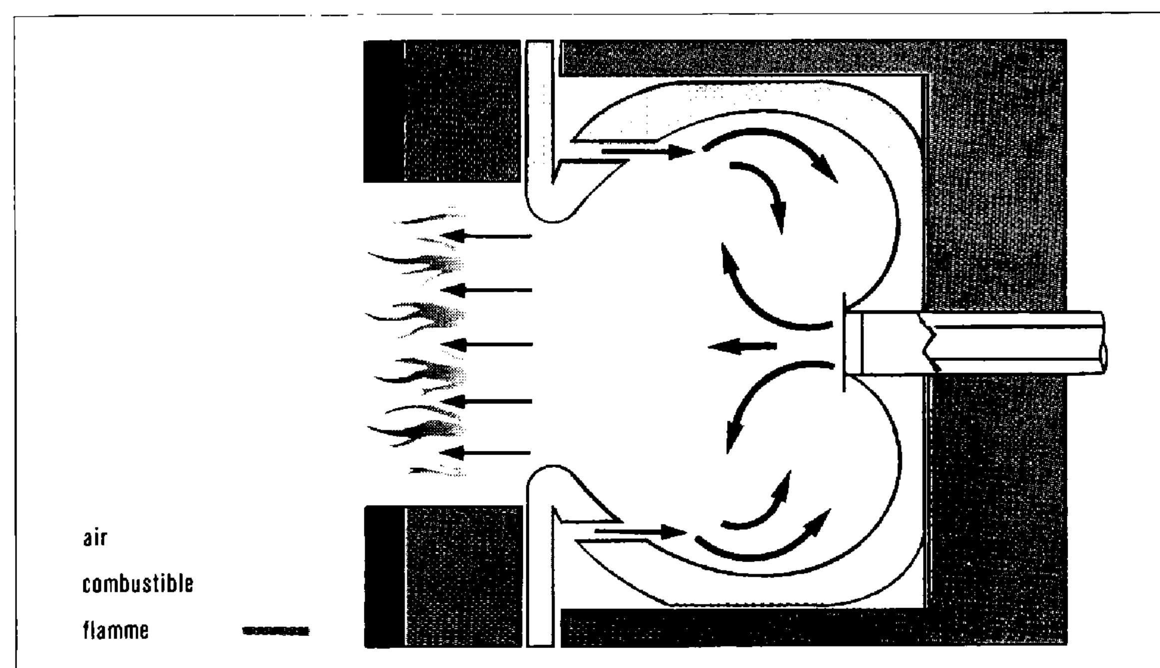
Suivant la disposition des produits à traiter par rapport au combustible ou aux produits résultant de la combustion, on distingue :
— les fours dans lesquels les produits à traiter sont en contact intime avec le combustible solide : four à cuve de réduction, haut fourneau, cubilot ;
— les fours dans lesquels les produits à traiter sont en contact avec les produits de la combustion : four réverbère, four Martin, four de fusion chauffé au gaz ;
— les fours dans lesquels les produits à traiter sont sans contact aussi bien avec le combustible qu'avec les produits de combustion : four de traitement avec moufle, four de fusion avec creuset étanche, four de traitement ou de fusion sous vide, ou sous atmosphère de protection.

Pour des raisons de facilité d'emploi lors du chargement ou du déchargement des produits à traiter et pour de meilleurs échanges calorifiques, les constructeurs présentent de nombreuses variantes de fours fixes, basculants, oscillants, rotatifs horizontaux ou inclinés, à passage pour le traitement en continu avec tunnel, système poussant, chaîne, tapis métallique.





Fours à cuve de verrerie :
en haut, four pour verre plat (coupe); en bas, four pour verre à bouteille (plan).



Brûleur « Urquhart » à combustion toroïdale.

Nature des opérations

La nature des opérations à effectuer conditionne en premier lieu la conception et la forme du four.

• Les *fours d'élaboration* métallurgique diffèrent suivant le stade de l'opération. Dans les opérations de déshydratation ou de séchage à basse température, on utilise des étuves à forte circulation d'air pour l'élimination de la vapeur d'eau ou des fours rotatifs cylindriques de traitement continu des matières. L'agglomération des minerais ou leur préréduction s'effectue sur appareils Dwight-Lloyd à chaîne, à table ou à tambour, où la masse de matières répartie en couche est traversée par un courant d'air qui entretient la combustion et le traitement même d'agglomération.

Le grillage ou la calcination de certains minerais s'effectue dans des fours à cuve verticale, le minerai et le combustible solide (coke) étant chargés à la partie supérieure, alors que le déchargement s'opère par des portes à la partie inférieure. Afin de régulariser le chauffage et d'homogénéiser le traitement, ces fours comportent souvent une superposition de tablettes ou soles fixes, sur lesquelles les matières circulent successivement par action de râbles mobiles (four Wedge, four Herreshoff, four Spirlet). Pour le grillage de certains sulfures riches (pyrite de fer, blende) à transformer en oxydes, il n'est pas nécessaire d'ajouter du coke, car ces matières sont autocombustibles en raison de la forte exothermie de leurs réactions.

Une évolution de ces fours à cuve a été réalisée avec le grillage par suspension des matières pulvérulentes ou fluidisation (four Trail, four de grillage « fluosolids »).

Dans le four réverbère, les produits à traiter sont disposés sur la sole, et le chauffage provient à la fois de l'action des gaz de combustion (flamme de brûleurs à gaz) et du rayonnement de la voûte de profil approprié.

Les fours pour opérations de réduction ou affinage et fusion sont soit des fours à cuve verticale (haut fourneau d'élaboration de la fonte, cubilot de refusion de fonte, four à water-jacket de traitement de pyrite de cuivre pour l'obtention d'une matte cuivreuse), soit des fours à sole horizontale (ancien four de puddlage, four de coupellation de l'argent, four d'aciérie Martin-Siemens, four Wellmann).

• Les *fours de fusion*, utilisés en fonderie pour l'élaboration des métaux purs et des alliages, sont généralement des fours à creuset chauffés par la flamme de fuel-oil ou de gaz (four basculant type Rousseau), des fours à creuset chauffés électriquement par induction, ou encore des fours à sole chauffés par arc (four Héroult).

Pour la fusion de métaux et d'alliages non ferreux, certains fours sans creuset chauffés au fuel-oil, avec une flamme traversant l'axe du four cylindrique horizontal, sont soit rotatifs (four Charlier), soit oscillants (four Stein), ou encore rotatifs et oscillants (four Gottschalk).

• Les *fours de réchauffage* de produits avant formage à chaud (forgeage de lingots, laminage de billettes) sont des fours fixes, généralement de grandes dimensions, chauffés au fuel-oil ou au gaz et dont la sole possède des systèmes à rouleaux permettant une manutention facile des produits à haute température, afin d'éviter leur refroidissement avant formage.

• Les *fours de traitement thermique* ont des fonctions diverses : four de recuit, four de chauffage avant trempe, four de réchauffage pour revenu après trempe, four de déga-

zage sous vide, four de frittage, four de brasage, four de traitement superficiel, four de cémentation, etc. Les fours de recuit, par exemple, sont très différents suivant les produits à traiter (semi-produits, pièces finies), leur nature (alliages légers, aciers, alliages à base de nickel-chrome) et le cycle du traitement (malléabilisation de la fonte, recuit d'homogénéisation de moulages de fonderie). Ils peuvent être à laboratoire et à sole fixe, à passage (avec tablier, rouleaux, tapis), à cloche, à convection forcée, à atmosphère de protection, sous vide à paroi chaude ou à paroi froide. Pour certains traitements de trempe, de revenu, de cémentation, on utilise des fours à creuset à bain de sels chauffés soit par résistance électrique extérieure au creuset, soit par électrodes immergées dans le bain. Des fours automatisés permettent, en continu, la suite des opérations de chauffage, de trempe, de revenu sous atmosphère protectrice.

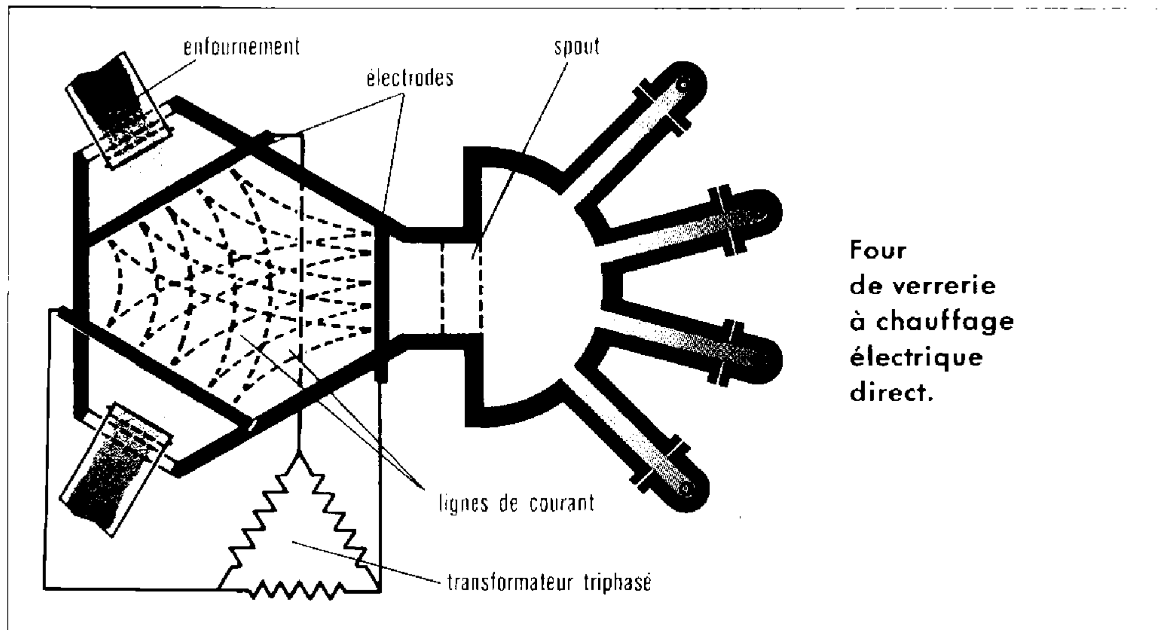
Industrie de la verrerie

Les fours de verrerie sont chauffés soit par un combustible (four à pot et four à cuve), soit par l'électricité.

• Les *fours à pot*, généralisés jusqu'au début du siècle, tendent aujourd'hui à disparaître et ne sont plus utilisés pour les productions de masse dans les pays industrialisés. En revanche, la liberté qu'ils donnent pour traiter dans des pots individuels de capacité comprise entre la centaine et le millier de litres des compositions différentes leur conserve de l'intérêt pour les verres d'optique, les verres colorés et les fabrications artisanales.

• Les *fours à cuve*, utilisés pour la fusion du verre à glace, du verre à vitre, du verre à bouteille ou de flaconnage, sont constitués par un bassin construit en blocs réfractaires, soit de matériaux silicoalumineux, soit plus généralement, aujourd'hui, de réfractaires électrofondus (alumine, zircone). Les joints de blocs ne sont pas lutés : le verre pénétrant dans les interstices se fige et assure l'étanchéité. Le bassin, dont la profondeur est de l'ordre de 1 m, a une longueur pouvant atteindre 50 m et une largeur de 8 à 10 m. Ainsi, la capacité peut dépasser 1 000 t de verre fondu, et la production journalière 500 t. La cuve est couverte par une voûte de silice montée sur pieds-droits, dans les parois desquels débouchent les brûleurs. Ceux-ci n'occupent qu'une partie de la longueur de la cuve lorsqu'elle est libre. Les flammes se développent transversalement et sont soumises à des inversions pour bénéficier de l'effet des récupérateurs. Depuis l'enfournement, la température longitudinale passe par un maximum vers la fin de la zone des brûleurs (de 1 500 à 1 550 °C), puis s'abaisse progressivement au voisinage de 1 200 °C à la zone de travail où le verre est délivré. Pour hâter le refroidissement dans les fours plus courts, le bassin est divisé en deux par un mur percé d'une ouverture (gorge ou spout), qui freine les mouvements convectifs qui s'établissent par effet de thermosiphon dans la masse fluide. La durée de vie d'un four est de plusieurs années.

• Les *fours électriques* utilisent l'effet Joule dans le verre lui-même, qui, à l'état fondu, devient conducteur. Mais il faut un premier amorçage, la masse vitrée se maintenant ensuite à la température voulue. Le courant est amené dans le bain par des électrodes de graphite ou de molybdène.



Four de verrerie à chauffage électrique direct.

Industrie du pétrole

La plupart des procédés de raffinage et de pétrochimie exigent des températures élevées, soit pour vaporiser les hydrocarbures afin de les séparer ensuite par distillation fractionnée, soit pour créer les conditions de réactivité, température et pression, nécessaires aux réactions de craquage ou de synthèse.

Les fours jouent donc un rôle fondamental dans cette industrie et font l'objet de perfectionnements constants : les plus gros d'entre eux dépassent aujourd'hui une puissance calorifique unitaire de 200 000 th/h.

Principe de fonctionnement

Les premiers fours pétroliers n'étaient que de simples marmites, gros cylindres horizontaux, comportant un ou plusieurs tunnels chauffants. Il y a environ cinquante ans, un progrès décisif, aussi bien des fours que des chaudières à vapeur, fut réalisé avec la mise au point des premiers fours tubulaires. Le produit à chauffer circule dans des tubes formant un serpentin continu qui tapisse les parois de la chambre de combustion et y recueille la *chaleur de radiation* émise directement par les brûleurs. Les fumées se rendant à la cheminée doivent ensuite se frayer un passage à travers un faisceau serré de tubes auxquels elles abandonnent une grande partie de la *chaleur de convection.* Bien entendu, la chaleur reçue par les tubes se transmet par *conduction* à travers leur paroi métallique et se trouve ainsi communiquée au produit à chauffer.

Types de fours

De nombreuses dispositions différentes des sections « radiante » et « convection » sont proposées par les constructeurs, le type le plus courant comportant les brûleurs installés dans la sole, ou plancher du four, plutôt que sur les côtés. Les tubes, qui peuvent être disposés horizontalement (fours rectangulaires) ou verticalement (fours cylindriques), sont en acier ordinaire ou allié à 5 p. 100 de chrome, parfois en acier inoxydable. Ils sont reliés les uns aux autres soit par des coudes soudés, soit par des « boîtes » en acier moulé comportant des orifices dans lesquels les extrémités des tubes sont serties par mandrinage. Les tubes de la zone de convection sont munis d'ailettes ou de goujons destinés à augmenter la surface susceptible de capter la chaleur des fumées.

Les gros brûleurs les plus récents, avec une capacité de près de 20 000 th/h, utilisent une combustion dite « toroïdale » : l'air, introduit sous pression à contre-courant du combustible, forme un vortex (tourbillon) qui assure un mélange intime et un préchauffage à 1 000 °C.

Rendement

Un four moderne transmet 84 p. 100 de la chaleur émise par les brûleurs au produit circulant dans les tubes ; les pertes calorifiques à travers les parois du four, des carneaux et de la cheminée sont en effet de 4 p. 100 environ, malgré l'isolant en brique ou en ciment réfractaire. Quant à la chaleur perdue dans les fumées, elle peut difficilement être inférieure à 12 p. 100.

Le coût d'un four, assez variable suivant l'utilisation de celui-ci et la hauteur de la cheminée, qui atteint 100 m pour une grosse unité, est de l'ordre de 2 millions de francs par 10 000 th/h.

La consommation de combustible étant, de loin, la plus importante dépense d'exploitation d'un procédé de raffinage ou de chimie, l'étude des fours est donc une des branches fondamentales de l'engineering.

Industrie du ciment et des liants hydrauliques

Fours pour ciments Portland

La cuisson des « crus » (mélange d'argile et de calcaire finement broyé et homogénéisé sous forme d'une pâte aqueuse) se fait dans deux types de fours :
— soit les fours fixes en maçonnerie ;
— soit les fours rotatifs en tôle.

• Les *fours fixes en maçonnerie* sont des fours verticaux. Les premiers fours fixes étaient des fours à cuve assez semblables à ceux qui sont parfois utilisés de nos jours pour la fabrication du plâtre et celle de la chaux hydraulique. Dans les fours verticaux modernes, on distingue trois zones : celle où les produits préparés sèchent, celle où ils cuisent et celle où ils se refroidissent. Le système est à échangeur de température. Les fours actuels sont à enfournement et à défournement automatiques. La vitesse de refroidissement est réglée par la trempe que les « clinkers » (nodules scorifiés) doivent acquérir.

• Les *fours rotatifs*, de beaucoup les plus employés, se composent d'un très grand cylindre en tôle épaisse légèrement incliné sur l'horizontale, le diamètre étant compris entre 2 et 4 m, pour une longueur de 50 à 100 m. L'intérieur possède un revêtement en briques réfractaires, et la tête du four comporte une tuyère de brûleur à charbon pulvérisé ou à mazout. Les gaz de la combustion traversent le four en long, puis sortent dans un dépoussiéreur et un récupérateur de chaleur avant d'être évacués. La pâte

de ciment crue suit un trajet en sens inverse des gaz.

Fours pour ciments alumineux

Ces ciments sont obtenus par la cuisson d'un mélange de bauxite et de chaux vive (ou de calcaire pur) : c'est le procédé français du *ciment fondu*, dont le type le plus récent est le ciment *électrofondu*.

Les conditions de refroidissement du mélange fondu sont importantes ; on coule dans des lingotières, on démoule, on concasse, puis on broyé les éléments cuits.

Après broyage et séchage préalable des « crus », on fond à 1 425 °C :
— soit au *water-jacket*, variété de four à cuve ou petit haut fourneau à parois métalliques refroidies par une circulation d'eau, d'où les tuyères insufflent de l'air réchauffé par récupération dans des chambres où circulent les gaz de la combustion ;
— soit au *four à réverbère*, ou four à sole allongée, utilisant le charbon pulvérisé ;
— ou encore au *four électrique* chauffé par un arc à une ou deux électrodes, procédé le plus moderne si l'on dispose d'électricité à bon marché.

Fours à chaux

Qu'il s'agisse de chaux aérienne ou de chaux hydraulique, la cuisson des calcaires purs ou marneux s'effectue dans un four en maçonnerie pourvu d'un revêtement réfractaire.

Les *fours de calcination* possèdent un foyer distinct, alors que, dans les *fours à stratification*, les cendres de charbon restent mélangées à la chaux.

Fours à plâtre

Après son extraction, le gypse, ou pierre à plâtre, est soumis à la cuisson, mais à des températures très inférieures à celles qui sont utilisées pour les ciments ou même pour les chaux : la température idéale est de 250 °C, sauf pour le « plâtre à plancher » (anhydrite SO_4Ca, anhydre soluble, cuit à 1 000 °C et utilisé surtout en Allemagne).

Le plus ancien four, encore parfois utilisé, est le *four-culée*, formé de trois murs d'équerre, où les blocs sont entassés au-dessus d'un foyer grossier, chauffé au bois ou au coke durant vingt à trente heures.

Les *fours verticaux* à plâtre ressemblent aux fours à chaux, à cette différence, toutefois, que les blocs sont chauffés par foyer et non mélangés au combustible. Les *fours mécaniques rotatifs*, qui se développent de plus en plus depuis trente ans, sont à fonctionnement discontinu ou continu.

Fours à briques (ou fours à terre cuite)

Le séchage moderne des briques crues (briques de glaise) se fait dans des *fours-tunnels*, qui donnent une dessiccation rapide, mais, en outre, régulière et homogène.

La circulation des gaz de chauffage se fait à contre-courant de celle des produits à cuire.

Dans les installations modernes, on utilise pour la cuisson des *fours à chargement et à déchargement continus* ; le type est le four Hoffmann circulaire : les briques sont immobiles, et c'est le four qui se déplace ; il y a une douzaine de compartiments disposés en anneau autour de la partie centrale, qui servent tour à tour à l'enfournage et au défournage.

Des fours de type plus récent sont en zigzag. Il existe aussi des *fours tournants*, dits « fours-tunnels de cuisson », qu'il ne faut pas confondre avec les fours-tunnels de séchage : le feu, alimenté par du gaz pauvre de gazogène, y est immobile, et ce sont les briques qui se déplacent.

R. Le R., I. P., A.-H. S. et M. D.

▶ *Acier / Élaboration / Électrométallurgie / Fonderie / Fonte / Traitement / Verrerie.*

📖 **V. A. Paschkis, *Industrial Electric Furnaces and Appliances* (New York, 1945-1948 ; 2 vol. ; trad. fr. *les Fours électriques industriels*, Dunod, 1952). / P. Lebeau, *les Hautes Températures en chimie* (Masson, 1950 ; 2 vol.). / W. Trinks, *Industrial Furnaces* (New York, 1954 ; 2 vol. ; trad. fr. *les Fours industriels*, Dunod, 1957 ; 2 vol.). / R. Boutigny et G. Danielou, « Les Fours à arcs modernes », dans *Métallurgie*, t. IV (Techniques de l'ingénieur, 1956). / R. Henrion, « les Fours de traitements thermiques », dans *Métallurgie*, t. III (Techniques de l'ingénieur, 1956). / H. Bourdon, *Aciéristes et fondeurs, le four électrique basique* (Dunod, 1957). / D. Warburton-Brown, *la Pratique du chauffage par induction* (Eyrolles, 1959). / M. Duriez et J. Arrambide, *Nouveau Traité de matériaux de construction* (Dunod, 1961-62 ; nouv. éd., 1971 ; 3 vol.). / H. Lecompte, *Cours d'aciérie* (Éd. de la Revue de métallurgie, 1963). / M. A. Glinkov, *Fondement de la théorie générale du fonctionnement des fours* (trad. du russe, Masson, 1971).**

Fourier (Joseph)

▶ SÉRIE.

Fourier (Charles)

Théoricien socialiste français (Besançon 1772 - Paris 1837).

L'ennemi juré du commerce

Dernier-né et seul fils d'un marchand de drap (qui se fit ensuite épicier et que ses collègues chargèrent des fonctions de premier juge consulaire) et d'une mère issue, elle aussi, d'une famille de commerçants, Charles Fourier fut, dit-il, bouleversé dans son enfance de voir qu'on trichait constamment sur le poids et sur la qualité. « Je fis à sept ans, rapportera-t-il plus tard, le serment que fit Hannibal, à neuf ans, contre Rome ; je jurai une haine éternelle au commerce. »

Son père meurt alors qu'il n'a que neuf ans. Charles peut, cependant, poursuivre ses études. Il aurait souhaité être ingénieur militaire, mais, sous l'Ancien Régime, le corps n'était pas accessible aux roturiers. D'autre part, son père lui a interdit de disposer de l'héritage avant d'avoir atteint trente ans s'il ne se voue pas au commerce. Sa mère essaie de le décider à suivre la volonté paternelle. À diverses reprises, il semble avoir « déserté » l'emploi qui lui a été attribué. En 1793, à Lyon finalement, il cède. Il sera commis-voyageur en étoffes dans diverses villes ; il vivra à Paris ses dix dernières années. Mais sa haine du commerce ne désarme pas pour autant. Pour lui, les commerçants sont des parasites ; ils ne produisent rien, ils vivent au détriment des paysans et des manufacturiers d'un côté, des consommateurs de l'autre.

L'ennemi de la violence

Il semble bien, cependant, qu'à un moment au moins de sa vie Fourier ait été tenté par la spéculation, mais l'heure était mal choisie. En 1793, avec une partie de l'héritage de son père, il achète à Marseille diverses denrées coloniales et les fait envoyer à Lyon ; elles y parviennent au moment de l'insurrection royaliste et sont réquisitionnées. Quand les Montagnards l'emportent, il n'est pas question d'exiger d'eux une indemnité. Tout au contraire, Fourier est arrêté, menacé de l'échafaud, mais finalement relâché ; demeuré sur les listes de suspects, il est enrôlé dans l'armée révolutionnaire. Quand il est libéré, on lui rend ce qui reste de sa fortune en assignats dépréciés, ce qui le condamne à revenir provisoirement au commerce.

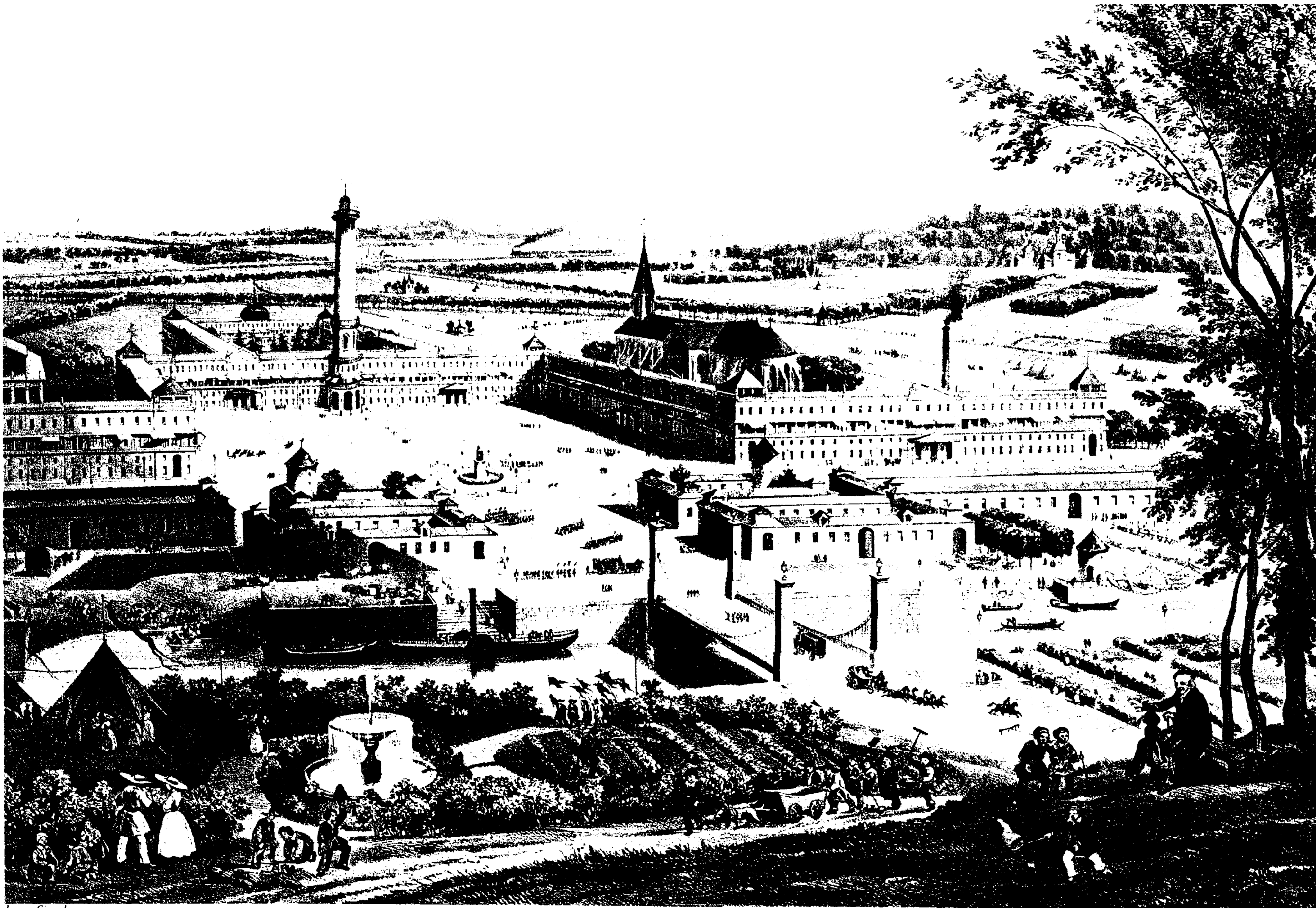
Est-ce le souvenir de ces années difficiles ? Fourier conservera la haine des pouvoirs dictatoriaux et de la violence. Il se réjouit des insurrections lyonnaises de 1831 et de 1834, mais n'y participe pas. Pour lui, le principe de toute morale, c'est de suivre ses passions et d'utiliser même celles qui, jusqu'ici, ont été officiellement réprouvées par la société : « Ma théorie se borne à [...] utiliser les passions réprouvées, telles que la nature les donne et sans y rien changer. »

Pour un travail attrayant

Ennemi du commerce, Fourier l'est aussi du salariat, dont il critique tous les aspects — l'exploitation, l'insécurité, les risques, l'oppression — et dont il dénonce toutes les conséquences. Rien d'étonnant, pense-t-il, à ce que le travail ait toujours été considéré comme une souillure ou comme une malédiction. Mais il n'est pas fatal qu'il en soit ainsi. Le travail peut être attrayant s'il est aménagé de manière à satisfaire toutes les passions. Car Fourier va à contre-courant de la morale traditionnelle qui « envisage la duplicité d'action comme état essentiel et destin immuable de l'homme ».

Il distingue treize passions. Cinq passions correspondent aux cinq sens ; quatre assurent les rapports de l'individu avec ses semblables ; trois autres permettent de grouper les individus en séries : parmi ces dernières, la « papillonne », n'est autre que le besoin perpétuel de changement dont il faut tenir compte dans l'aménagement des horaires de travail comme dans la vie sexuelle. La dernière des passions, l'« harmonique », unit toutes les autres.

Fourier publie sur toutes sortes de sujets soit d'innombrables articles, soit d'énormes ouvrages, dont la disposition typographique sort du commun. Si la pauvreté est, pour lui, la principale cause des désordres sociaux, il n'en faut pas conclure, pense-t-il, à la nécessité d'une égalité totale ; ce qu'il faut, c'est donner au peuple l'aisance de la bourgeoisie. La production en sera notablement augmentée.



Lauros-Giraudon

« Le phalanstère (village modèle) se compose d'environ 400 familles de fortunes inégales, associées en tous travaux exploitant 1 500 hectares ou une lieue carrée de terrain comme la propriété d'un seul! »
Composé d'après les théories de C. Fourier par H. Fugère. Dessiné par C. Daubigny. (Bibliothèque nationale, Paris.)

Les grandes lignes de ses idées sont définies dès 1803. Il compte, pour les appliquer, d'abord sur le pouvoir, ensuite sur un certain nombre de riches, auxquels il donne inutilement rendez-vous lorsque, de 1828 à 1837, il est comptable à Paris dans une maison du Sentier. Mais, déçu par l'indifférence de ses contemporains envers celui qui se donnait comme le nouveau Newton de l'ordre politique et social, il rassemble quelques disciples.

Une pomme payée 14 sous dans un restaurant parisien en 1789

Je sortais d'un pays où les pommes, égales et encore supérieures en qualité et en grosseur, se vendaient un demi-liard, c'est-à-dire plus de cent pour quatorze sous. Je fus si frappé de cette différence de prix entre pays de même température que je commençai à soupçonner un désordre fondamental dans le mécanisme industriel, et de là naquirent des recherches qui, au bout de quatre ans, me firent découvrir la théorie des séries de groupes industriels et, par suite, les lois du mouvement universel manquées par Newton.

Qu'est-ce que le bonheur ?

En quoi consiste le bonheur, sinon à ressentir et assouvir une immense quantité de passions non malfaisantes ? Tel sera le sort des humains, lorsqu'ils seront délivrés de l'état civilisé, barbare et sauvage. Leurs passions seront si innombrables, si bouillantes, si variées que l'homme opulent passera sa vie dans une sorte de frénésie permanente et ne trouvera qu'une heure dans ces journées qui sont aujourd'hui de vingt-quatre heures.

La phalange

Selon Fourier, il appartiendra à l'« association domestique agricole », ou *phalange*, de « marcher » contre la civilisation actuelle. Il a dénombré 810 caractères types ; dans la phalange, il faudra un exemplaire féminin de chaque type.

Le « phalanstère » qui abritera cette association sera établi dans une région vallonnée ou boisée, comme il en existe près de Lausanne, de Bruxelles ou de Paris. Le centre rassemblera toutes les activités collectives ; les ailes recevront les ateliers et les salles des enfants. La table sera commune, mais avec sept menus différents : cinq hiérarchisés selon les revenus des sociétaires, un pour les étrangers, un pour les enfants, qui seront chargés (puisqu'ils les aiment...) des travaux salissants et qui formeront les « petites hordes ». Chacun sera rétribué en proportion de trois principes : travail (5/12), capital (4/12), talent (3/12). Le phalanstère fonctionnera comme une coopérative de production et de consommation, où les échanges s'opéreront hors des pratiques commerciales courantes.

Des disciples

À partir de 1832, l'*école fouriériste*, ou *école sociétaire*, édite une revue, *la Réforme industrielle ou le Phalanstère*, que remplace ensuite *la Phalange* (elle paraîtra jusqu'en 1849). Alexandre Baudet-Dulary (1792-1878), médecin élu député d'Étampes en 1831 et démissionnaire en 1834, entreprend près de Houdan, en forêt de Rambouillet, à Condé-sur-Vesgre, la construction d'un phalanstère, qui ne peut être menée à bien, faute de fonds. Tombé malade, Fourier meurt dans la solitude, à la différence de Saint-Simon, contre lequel il n'avait cessé de rompre des lances, dénonçant dans l'industrialisme la plus récente de nos chimères scientifiques.

Après sa mort, son action sera prolongée surtout par Victor Considérant (1808-1893). Polytechnicien, celui-ci a quitté l'armée ; député en 1848, il essaie de créer un phalanstère au Texas. Échec. Échec aussi de deux Américains, W. H. Channing (1810-1884) et A. Brisbane (1809-1890).

De ces échecs sans rémission et du fait que Fourier fut un utopiste, qui ne prit conscience que d'une manière trop intuitive et trop confuse de l'interdépendance étroite qui lie dans les sociétés les forces économiques aux idéologies, faut-il conclure que rien de ce qu'il a pensé n'est passé dans la réalité ? Certains auront sans doute tendance à ne voir en lui qu'un des précurseurs du courant anarchiste. Tel n'était

pas l'avis de Charles Gide, économiste et théoricien de la coopération* qui lui a consacré un cours au Collège de France. Fourier fut le précurseur de la coopération. Ce sont d'ailleurs ses idées qui ont inspiré la fondation, à Lyon, en 1835, de la première coopérative de consommation, baptisée le « Commerce véridique et social ». Les vrais héritiers de Fourier sont ceux qui ont fait passer ses espoirs prophétiques du plan du rêve au plan de la réalité.

Les œuvres de Fourier

- *Théorie des quatre mouvements et des destinées générales* (Prospectus et annonce de la découverte, Lyon, 1808) ;
- *Le Nouveau Monde industriel et sociétaire ou Invention du procédé d'industrie attrayante et naturelle, distribuée en série passionnée* (Paris, 1829) ;
- *La Fausse Industrie morcelée, répugnante, mensongère, et l'antidote, l'industrie naturelle combinée, attrayante, véridique, donnant quadruple produit* (Paris, 1835-36).
- *Œuvres complètes de Fourier* (Éd. Anthropos, 1967-68 ; 12 vol.).

G. L.

▶ *Coopération / Socialisme.*

H. Bourgin, *Fourier* (Société nouvelle de librairie, 1905). / F. Armand et R. Maublanc, *Fourier* (Éd. sociales internationales, 1937 ; 2 vol.). / F. Armand, *les Fouriéristes et les luttes révolutionnaires de 1848 à 1851* (P. U. F., 1948) ; *Fourier, textes choisis* (Éd. sociales, 1953). / E. Lehouck, *Fourier aujourd'hui* (Denoël, 1966). / R. Schérer, *Charles Fourier* (Seghers, 1970). / P. Bruckner, *Fourier* (Éd. du Seuil, coll. « Microcosme », 1975). / *Actualité de Fourier* (Anthropos, 1975).

Fourmilier

▶ ÉDENTÉS.

Fourmis

Insectes vivant en société dans une habitation commune, la *fourmilière*, où coopèrent les individus neutres *(ouvrières)* et les individus reproducteurs *(reines)*.

Les Fourmis appartiennent à l'ordre des Hyménoptères* et constituent la super-famille des Formicoïdes, rassemblant 6 500 espèces actuellement décrites. Beaucoup d'entre elles révèlent une biologie étonnante, témoin d'un psychisme élevé. Non moins extraordinaires et variées sont les relations que plusieurs entretiennent mutuellement entre elles (parasitisme, esclavagisme) ou avec d'autres Insectes (commensalisme, symbiose). Les Fourmis sont répandues partout, surtout dans les régions tropicales et équatoriales, où vivent les trois quarts des espèces ; on compte une centaine d'espèces en France et guère plus de 200 en Europe ; les zones froides du globe sont relativement peu colonisées par ces Insectes. Souvent transportées par l'Homme et capables de se satisfaire de conditions variées, certaines Fourmis sont devenues cosmopolites, telles la Fourmi d'Argentine *(Iridomyrmex humilis)*, la Fourmi des pharaons *(Monomorium pharaonis)*.

Les habitants de la fourmilière : adultes (ouvrières et sexués), couvain

Le nombre d'individus constituant une société varie d'une façon considérable d'une espèce à l'autre. Si certaines colonies ne groupent que quelques dizaines ou quelques centaines d'Insectes, d'autres en rassemblent des centaines de milliers, voire des millions. Ainsi, une colonie de *Ponera coarctata*, qui s'établit dans le sol de nos régions, peut n'avoir qu'une vingtaine d'individus ; dans les forêts de Conifères, les dômes édifiés par *Formica rufa* peuvent en recouvrir 300 000.

Les ouvrières

La très grande majorité de la population active de la société est constituée par des femelles aptères généralement stériles et couramment qualifiées d'*ouvrières*. Ce sont elles qui assurent les divers travaux : construction, soins aux jeunes, collecte de nourriture. Leur taille est généralement modeste et, en Europe, n'excède pas 15 mm ; cette petitesse rend malaisée pour le profane la distinction des espèces par des critères morphologiques, d'autant plus que les teintes restent dans une gamme limitée : rougeâtre, brun, jaunâtre ou noir selon les cas.

La tête porte deux antennes coudées formées d'une douzaine d'articles, le premier, ou *scape*, étant aussi long que l'ensemble des autres ; ce sont des organes tactiles et, plus encore, olfactifs, capables de réagir aux nombreux messages odorants, qui jouent un rôle essentiel dans la vie de la société et dont nous ne connaissons pas encore toute la richesse. Les yeux, composés, n'occupent qu'une petite partie de la surface céphalique et ne possèdent guère plus de quelques centaines d'ommatidies, nettement moins que chez d'autres Hyménoptères, comme les Abeilles et les Guêpes ; chez les Dorylidés, les yeux manquent totalement. Les pièces buccales sont du type broyeur-lécheur ; les mandibules, toujours fortes, sont munies de denticules ou de tubercules, tandis que le labium porte une langue courte, pouvant laper les aliments liquides. Chez les neutres, le thorax, dépourvu d'ailes, est relativement étroit ; il porte trois paires de pattes, longues et fines ; à leur extrémité distale, les tibias des pattes antérieures sont munis d'une petite brosse destinée au nettoyage des antennes. L'abdomen se compose de deux parties : la première, ou *pétiole*, très mince et formée d'un ou de deux segments, relie le thorax à la seconde,

classification des fourmis

Les Fourmis appartiennent aux Hyménoptères Aculéates (pourvus, en principe, d'aiguillon). On les rassemble dans la super-famille des Formicoïdes, subdivisée en huit familles; mais certains auteurs estiment que l'ensemble des Fourmis constitue simplement une famille (qu'ils dénomment Formicidés), les familles ici mentionnées n'ayant alors que le rang de sous-familles.

Famille des Ponéridés

Fourmis primitives, munies d'un aiguillon; différences peu marquées entre les castes; ouvrières parfois fécondes; 900 espèces, presque toutes tropicales.

Megaponera fœtens	d'Afrique doit à son odeur son nom usuel de *Fourmi cadavre*
Ponera	genre cosmopolite

Famille des Cérapachyidés

70 espèces des régions tropicales.

Famille des Dorylidés

200 espèces, toutes tropicales, à castes fortement dissemblables. Pas de nid permanent (Fourmis nomades ou légionnaires).

Eciton	d'Amérique
Anomma ou « magnans » ou « Fourmis de visite »	d'Afrique

Famille des Leptanillidés

Fourmis de petite taille, 15 espèces	de Malaisie

Famille des Promyrmicidés

150 espèces tropicales, installant leur nid dans les cavités des tiges de certains arbres. Aiguillon développé; peu de différences entre les castes.

Famille des Myrmicidés

2 900 espèces, répandues partout; c'est le groupe dominant dans la nature actuelle. Aiguillon presque toujours fonctionnel; pétiole formé de deux segments.

Myrmica	niche en France dans le sol des prairies humides
Pheidole pallidula	a des « soldats » à grosse tête,
Crematogaster	dont l'abdomen peut se courber au-dessus de la tête
Monomorium pharaonis	(Fourmi des pharaons)
Tetramorium	
Solenopsis	*S. sævissima* est la Fourmi de feu
Messor	ou Fourmi moissonneuse
Carebara	vivant dans les termitières, en Afrique
Atta et *Acromyrmex*	Fourmis champignonnistes d'Amérique
Anergates	dépourvu d'ouvrières

Famille des Dolichodéridés

300 espèces, surtout tropicales, à aiguillon atrophié.

Dolichoderus	d'Asie et d'Amérique tropicales
Iridomyrmex humilis	d'Argentine
Tapinoma	qui marche rapidement, l'abdomen relevé
Bothriomyrmex,	qui parasite des *Tapinoma*
Azteca	nidifiant dans des plantes

Famille des Formicidés

2 000 espèces, dépourvues d'aiguillon, surtout répandues dans les régions tempérées.

Camponotus, Formica, Lasius	très abondants en France
Cataglyphis cursor	pratique une « course » nuptiale
Colobopsis	Fourmi portier
Œcophylla	Fourmi couturière ou tisserande des régions chaudes de l'Ancien Monde
Myrmecocystus	d'Amérique (Fourmi à miel)
Polyergus	Fourmi amazone

ou *gastre*, qui montre généralement quatre anneaux ; l'abdomen est ainsi rendu très mobile, pouvant se relever au-dessus du thorax ou s'incurver entre les pattes. Si toutes les Fourmis possèdent des glandes venimeuses sécrétant de l'acide formique, seules les plus primitives (Ponéridés, Dorylidés, Myrmicidés) sont dotées d'un aiguillon ; les autres projettent leur venin à quelque distance en repliant l'abdomen vers l'avant ou le déposent sur les plaies provoquées par les mandibules sur la victime.

Dans la même espèce, il s'en faut de beaucoup que tous les neutres soient exactement semblables. Deux cas peuvent se présenter : ou bien il y a deux types de neutres nettement séparés (on parle alors d'*ouvrières* et de *soldats*) ou bien on rencontre des intermédiaires entre les types extrêmes, que l'on désigne sous les noms d'*ouvrières minor* et *major*. Ces formes se distinguent en effet d'abord par une différence de taille parfois considérable, une « major » transportant sans peine plusieurs « minor » ; de plus, les grands individus ont souvent une grosse tête et des mandibules très développées ; ils ne sont pas forcément spécialisés dans la défense de la colonie — et c'est pourquoi le terme de *soldat* reste discutable —, mais dans la trituration des graines dures, comme c'est le cas chez les Fourmis moissonneuses.

Les sexués

Dans la fourmilière, la reproduction est assurée par les sexués, seuls individus munis d'ailes, au moins pendant une partie de leur existence. Les femelles, ou reines, vivent constamment à l'intérieur du nid, sauf au moment de l'essaimage. Leur longévité dépasse plusieurs années : on l'estime à quinze ans chez *Formica fusca*, alors que les ouvrières ne vivent pas plus de quelques mois. Morphologiquement, la reine se distingue des ouvrières par sa taille supérieure, par son thorax plus large et par son gastre plus volumineux. Dans la famille exotique des Dorylidés, qui renferme les célèbres Fourmis légionnaires, la femelle porte un abdomen énorme, qui n'est pas sans rappeler celui d'une reine de Termites. Un grand nombre d'espèces sont monogynes, c'est-à-dire que chaque société ne comporte qu'une seule reine, mais, dans certains cas, surtout lorsque la population est abondante, plusieurs femelles peuvent cohabiter ; ainsi, après le vol nuptial, des femelles fécondées de *Formica polyctena* peuvent être adoptées par une société de même espèce et contribuer à sa prolifération ; on a pu dénombrer jusqu'à 5 000 reines dans un nid géant, alors que l'espèce voisine *Formica rufa* ne montre généralement qu'une reine par société.

Les mâles ne survivent guère à l'accouplement ; aussi ne les rencontre-t-on dans les fourmilières que juste avant le vol nuptial. Ils sont généralement un peu plus petits que les femelles, et leur abdomen, allongé, laisse poindre à l'arrière les organes copulateurs ; ils conservent leurs ailes au cours de leur brève existence. Celles-ci sont semblables à celles des femelles : elles sont membraneuses, plus petites à l'arrière qu'à l'avant et munies de nervures peu nombreuses.

Le couvain

En même temps que les ouvrières et que la ou les reines, la fourmilière abrite les œufs, les larves et les nymphes, dont l'ensemble constitue le couvain. Les œufs sont allongés, blanchâtres et ont une longueur rarement supérieure à 1 mm ; leur nombre dépend de la fécondité de la reine, variable selon l'espèce ; on l'estime à quelques centaines par jour en moyenne, mais les femelles des Doryles peuvent pondre jusqu'à 20 000 œufs quotidiennement ; par contre, les nombreuses reines de *Formica polyctena* n'émettent qu'une vingtaine d'œufs par jour. La ponte n'est pas continue et s'interrompt pendant la mauvaise saison : saison froide sous les climats tempérés, saison sèche dans les régions arides. Comme chez l'Abeille, les œufs fécondés donnent des femelles, et les œufs parthénogénétiques des mâles.

En quelques semaines, l'œuf éclôt en une larve vermiforme, recourbée à l'avant. Le corps des larves, blanc, formé de douze segments, se couvre progressivement de poils ; il ne montre ni yeux, ni pattes ; la tête, réduite, porte deux mandibules fonctionnelles. Constamment nourries, nettoyées, léchées par les ouvrières, les larves subissent quatre ou cinq mues avant de se transformer en nymphes ; celles-ci sont nues chez les Dolichodéridés et les Myrmicidés, enfermées dans un cocon filé par la larve chez les autres familles. Ce sont ces cocons, qui ont une taille analogue à celle des ouvrières, qu'on appelle à tort *œufs de fourmis* et qu'on récolte pour nourrir les Faisans.

Vol nuptial et formation d'une nouvelle fourmilière

À un moment donné de l'année, à peu près fixe pour chaque espèce, une animation inhabituelle règne dans la société ; elle coïncide avec l'apparition d'une nouvelle génération d'adultes sexués, bien reconnaissables à leurs ailes. Quelque temps après, en été sous les climats tempérés, survient l'*essaimage*, c'est-à-dire la sortie simultanée de toutes ces « Fourmis ailées ». Notons ici que cet envol ne représente pas le même phénomène que l'essaimage de l'Abeille ; chez celle-ci, c'est la reine, fécondée depuis longtemps, qui s'échappe de la ruche avec une partie des ouvrières, alors que, chez les Fourmis, ce sont les mâles et les femelles récemment éclos qui se préparent à l'accouplement, tout en assurant la dispersion de l'espèce.

Au cours du vol, qui dure une heure au plus, les couples se forment ; l'accouplement proprement dit a lieu dans l'air chez un certain nombre d'espèces, où la femelle est plus grande que le mâle, et à terre dans beaucoup d'autres cas. Habituellement, une femelle se trouve fécondée par plusieurs mâles ; elle reçoit alors une quantité de spermatozoïdes suffisante pour toute son existence.

Quelques cas particuliers méritent d'être signalés. Les *Cataglyphis* méditerranéens n'effectuent pas de vol nuptial, mais les mâles poursuivent les femelles au sol, en une course très rapide. Chez certains *Ponera*, les ouvrières sont fécondes et s'accouplent avec les mâles aptères. Enfin, les mâles des Dorylidés restent auprès des femelles et les fécondent périodiquement.

Chaque femelle fécondée, à condition d'avoir échappé aux nombreux prédateurs qui tirent profit des rassemblements nuptiaux, peut être à l'origine d'une nouvelle société. Elle s'isole sous une pierre ou dans une petite cavité du sol et s'apprête à passer de longs mois dans des conditions précaires. Ses ailes tombent, souvent arrachées par elle-même ; les premiers œufs pondus, soigneusement léchés et protégés par la mère, donnent des larves qui se développent lentement — nous sommes en hiver —, et les premières ouvrières n'apparaissent qu'au printemps suivant. La reine survit en épuisant ses réserves et en digérant les muscles des ailes, devenus inutiles ; on l'a vu également consommer une partie de ses propres œufs ; c'est également avec ses œufs et ses jeunes larves écrasées qu'elle nourrit les plus âgées. Mais, dès leur éclosion, les nouvelles ouvrières aménagent le nid, surveillent le couvain, apportent la nourriture ; une nouvelle société viable est fondée, dans laquelle la femelle n'aura plus qu'à assurer la multiplication des individus. Il lui faudra au moins trois ans avant d'être le siège d'un nouvel essaimage.

Ainsi, dans la plupart des cas, c'est une femelle solitaire qui réalise la fondation indépendante d'une colonie. Cependant, on connaît quelques espèces où la femelle ne peut, seule, former une nouvelle société ; on parle alors de fondation *dépendante*. C'est le cas des *Carebara* d'Afrique, qui, pendant le vol nuptial, emmènent de minuscules ouvrières agrippées à leurs pattes et prêtes à jouer leur rôle dès la fécondation achevée. C'est celui, très curieux, des Fourmis parasites *Anergates*, chez lesquelles il n'existe pas d'ouvrières et où la femelle se fait adopter par une société de *Tetramorium* et remplace la reine, tuée par ses propres filles ! C'est encore celui, non moins étonnant, des Fourmis esclavagistes, comme *Formica sanguinea*, dont les jeunes reines capturent des cocons de *Formica fusca* et se font servir par les ouvrières qui en sortent.

Les nids des Fourmis

Dépourvus de la régularité géométrique qui frappe chez les nids des Abeilles et des Guêpes, les nids édifiés par les Fourmis sont habituellement constitués de cavités, ou chambres, disposées sans ordre apparent et reliées par d'innombrables galeries sinueuses. Souvent souterrains, et donc d'observation difficile, ils répondent à des déterminismes spécifiques et manifestent la souplesse d'adaptation de leurs constructeurs.

Dans les cas les plus simples, la société s'installe sous une pierre, qui fournit un abri contre les intempéries et les variations de température. Souvent, la fourmilière est entièrement souterraine, les couloirs s'enfonçant à plusieurs mètres de profondeur et réunissant les nombreuses chambres où est logé le couvain et entreposée la récolte ; les parois peuvent être enduites de salive ou d'autres sécrétions, qui leur confèrent une solidité et une étanchéité remarquables, comme on l'observe chez les Fourmis moissonneuses. Les galeries s'ouvrent discrètement à la surface du sol, et nul ne soupçonnerait l'existence de ces multiples réseaux souterrains s'il n'en voyait émerger les ouvrières, à l'activité incessante.

Mieux connues sont les fourmilières en dôme, comme celles qu'édifient *Lasius flavus* dans les prairies ou *Formica rufa* dans les forêts de résineux. Chez cette dernière espèce, la construction peut dépasser 2 m de haut ; sa couverture d'aiguilles de conifères, continuellement surveillée et remaniée, assure une protection efficace et le maintien d'un microclimat déterminé dans le nid.

Certaines Fourmis élisent domicile dans les arbres morts ; sous la protection de l'écorce, elles creusent des galeries dans le bois ou utilisent celles qu'ont établies des Insectes xylophages ; ainsi font, entre autres, *Crematogaster scutellaris* et divers *Camponotus*, appelés parfois « Fourmis charpentières ». Chez *Colobopsis truncata*, la « Fourmi portier » apparaît une curieuse adaptation : la tête circulaire de certaines ouvrières s'encastre dans l'orifice du nid qui perfore l'écorce ; cette porte vivante ne s'écarte que pour laisser le passage aux compagnes récolteuses. Quant à *Lasius fuliginosus*, il construit dans les troncs, qu'il évide, une habitation d'aspect spongieux, avec des fragments de bois malaxés de salive ; le nid dépasse parfois 1 m de hauteur.

Sous les tropiques se rencontrent des plantes *myrmécophytes (Cecropia, Acacia, Cordia)* qui hébergent normalement des Fourmis dans leurs tiges ou leurs épines : *Azteca* nidifie ainsi dans les nœuds de *Cordia*, dont elle aménage les cavités naturelles en y délimitant des chambres par des cloisons de bois mâché.

C'est dans les forêts des régions chaudes que l'on rencontre des nids aériens. *Camponotus femoratus* d'Amazonie fait des nids arrondis en terre ; les graines qui y sont accumulées germent parfois en perçant la paroi (« jardin des Fourmis »). *Crematogaster ranavalonis* de Madagascar les construit en une sorte de carton. Les « Fourmis couturières » installent leur nid dans des feuilles cousues bord à bord.

Un nid en feuilles cousues

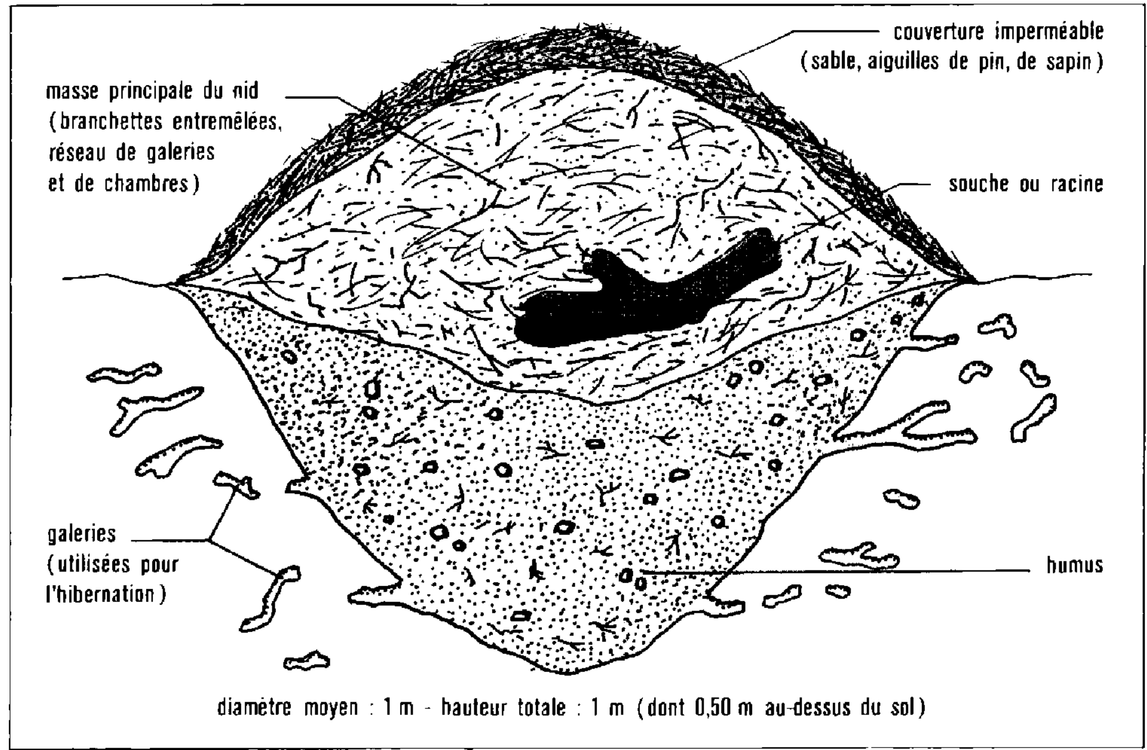
C'est celui qu'édifient les Œcophylles, ou Fourmis couturières, africaines et asiatiques : quelques ouvrières rapprochent les bords de deux feuilles voisines et les maintiennent ainsi pendant que l'une de leurs compagnes saisit une larve et la transporte alternativement d'un limbe à l'autre ; la larve émet un fil de soie qui unit solidement les feuilles. Ce qui rend ce comportement exceptionnel pour des Insectes c'est, plus que la coordination de l'activité entre ouvrières, l'utilisation d'une larve vivante comme un véritable outil.

La vie de la société

Les conditions qui règnent à l'intérieur de la fourmilière ont été bien étudiées, en particulier chez les Fourmis rousses *(Formica rufa)* ; une certaine régulation thermique y est assurée, du moins en été et à condition que l'humidité y soit très élevée ; en hiver, la température s'abaisse beaucoup dans le nid, et les habitants restent en profondeur, agglomérés dans une chambre d'hibernation autour de la reine. Les sécrétions émises par les Fourmis tendent à acidifier le milieu. Malgré la forte humidité et la présence de végétaux décomposés, on ne constate pas le développement de moisissures, que les Fourmis parviennent à éliminer.

Pendant la période d'activité, les ouvrières remanient et agrandissent la fourmilière ; elles nourrissent la reine, s'emparent des œufs que celle-ci émet et soignent le couvain ; cette activité absorbante consiste d'abord en un ravitaillement continuel des larves, la nourriture étant donnée à la becquée ou déposée près de la bouche ; elle comporte également un léchage des œufs, des larves et des nymphes ainsi que leur transport dans des chambres où se trouvent les meilleures conditions de développement, en particulier la température la plus favorable ; les variations de l'ensoleillement entraînent ainsi de multiples déménagements au cours d'une même journée.

Nid de Fourmis rousses.



Les Fourmis s'adonnent-elles à la culture ?

Dans des régions arides, des Fourmis récoltent des graines et les accumulent dans des chambres étanches de leur nid ; ainsi font les Fourmis moissonneuses *(Messor)* de la région méditerranéenne ; destinées à être consommées, les semences conservent leur faculté germinative ; jamais, cependant, les Insectes ne les sèment eux-mêmes ; tout juste les étalent-ils près de l'entrée si, après une intempérie, elles se trouvent humectées.

Par contre, les Fourmis champignonnistes *(Atta, Acromyrmex)* des régions tropicales d'Amérique réalisent la culture pure d'un Basidiomycète *(Rhozites)* ; les ouvrières découpent sur les plantes avoisinant le nid des fragments de feuilles ou de pétales, les apportent en procession en les tenant verticalement dans leurs mandibules et les accumulent dans des chambres après les avoir triturés ; sur les meules se développe le mycélium du Champignon, en produisant des renflements, ou *mycotêtes,* dont se nourrissent les Insectes, adultes et larves. Lors de l'envol nuptial, les femelles emportent un peu de mycélium, qui servira de point de départ à la culture dans les sociétés qu'elles fonderont. Ces Fourmis causent de grands ravages dans les exploitations agricoles.

Échanges et communications

Le léchage, que les ouvrières multiplient à l'égard du couvain, maintient celui-ci dans un état de propreté parfaite : de plus, il joue un rôle important dans la cohésion de la société ; en se léchant réciproquement et en léchant avidement la reine, les Fourmis transmettent des sécrétions tégumentaires spécifiques, substrat chimique de l'unité de la fourmilière. On interprète dans le même sens les échanges de nourriture (trophallaxie) dont se gratifient les membres de la communauté ; les liquides amenés de l'extérieur par les pourvoyeuses, dans leur jabot, passent, de proche en proche, à d'autres individus, jusqu'aux larves et aux reines ; les larves elles-mêmes dégorgent par la bouche ou émettent par l'anus des substances qu'absorbent les ouvrières ; un courant trophallactique unit donc les habitants du nid. Par ailleurs, un véritable langage permet des communications, dont le sens nous échappe encore souvent ; il fait intervenir, selon les cas, des émissions odorantes, des frôlements d'antennes ou une stridulation discrète. Les rapports sociaux s'expriment encore lorsque des ouvrières se laissent docilement transporter par d'autres ou quand elles collaborent à une construction commune (cas des Fourmis couturières) ou qu'elles acheminent vers le nid un lourd fardeau ; dans ce cas, elles atteignent le but par des tractions quelque peu désordonnées et parfois même contradictoires, et non par des mouvements rigoureux, coordonnés et pleinement efficaces, comme certains les ont décrits dans un excès d'anthropomorphisme.

L'alimentation

Les ouvrières sortent de la fourmilière en quête de nourriture. Il semble que ce soient les plus âgées ou, lorsqu'elles existent, les ouvrières « major » qui accomplissent cette tâche. Beaucoup d'espèces sont omnivores ; d'autres révèlent un régime alimentaire plus ou moins spécialisé : *Formica rufa* des forêts tempérées consomme un nombre considérable d'Insectes ; les redoutables Fourmis légionnaires s'attaquent à toutes sortes d'Arthropodes et même à des Vertébrés ; de nombreuses espèces absorbent les liquides sucrés qui suintent des végétaux ou sollicitent les sécrétions de divers Pucerons ou Cochenilles, allant jusqu'à pratiquer un véritable élevage de ce bétail original ; les Fourmis moissonneuses collectent une grande quantité de graines, qu'elles entreposent dans le nid. Cependant, la constitution de réserves est un fait exceptionnel, et, dans les régions tempérées, les Fourmis ne disposent d'aucune ressource pendant l'hiver, si ce n'est les substances énergétiques accumulées dans leurs propres tissus. Les Fourmis à miel des déserts américains offrent l'exemple d'ouvrières devenant de vraies outres vivantes, gavées d'un miel qu'elles régurgiteront à leurs compagnes pendant la saison sèche. Mentionnons enfin les Fourmis champignonnistes, qui cultivent dans leur fourmilière une espèce de Champignon dont elles se nourrissent.

Fourmis à miel

Chez quelques espèces, des ouvrières accumulent dans leur jabot les liquides sucrés apportés par des pourvoyeuses, qui les ont récoltés sur des végétaux ou sur les Pucerons ; reconnaissables à leur abdomen distendu, elles constituent des outres vivantes qui régurgiteront leurs réserves aux

membres de la société pendant la saison sèche, lorsque les sources extérieures de nourriture sont taries.

Les plus curieuses sont les *Myrmecocystus* des déserts du Colorado : les ouvrières pot-de-miel restent suspendues pendant plusieurs mois à la voûte des chambres de la fourmilière ; leur abdomen atteint le volume d'un pois. D'autres Fourmis à miel, encore capables de se déplacer, ont été signalées en Australie et en Afrique du Sud.

Des Fourmis pratiquent l'élevage et parfois se droguent

Beaucoup de Fourmis sont attirées par les exsudats sucrés produits par divers Insectes, en particulier les Pucerons ; lorsqu'ils sont frôlés par les antennes des ouvrières, ceux-ci expulsent par l'anus un miellat riche en sucre, dont elles sont avides. Certaines formes (*Lasius*, Fourmi d'Argentine) rassemblent des Pucerons sur des rameaux, les visitent régulièrement, les transportent d'une plante à l'autre et même les installent sur des radicelles dans la fourmilière à la mauvaise saison ; elles disposent ainsi d'un véritable cheptel, qui leur procure une abondante provende. D'autres Fourmis élèvent des Cochenilles ou bien divers autres Homoptères.

Certaines chenilles, comme celles des Lycénidés, attirent également les Fourmis par une sécrétion ; elles peuvent être portées dans le nid, où elles se nourrissent des larves et des nymphes de leurs hôtes. Avec quelques Coléoptères, les rapports deviennent fort étranges ; ainsi, la Fourmi rouge héberge et nourrit la larve du Staphylin *Lomechusa*, en échange d'un délicieux produit quelle lèche avec avidité ; mais cette substance déclenche une véritable ivresse, qui perturbe gravement son comportement ; la Fourmi délaisse son couvain et consacre tous ses soins aux étrangers, dont on a comparé les méfaits à ceux de l'alcool ou de la drogue chez l'Homme.

Les chemins de Fourmis

Rayonnant autour de leur nid, les ouvrières suivent des pistes parfois visibles sur le sol ; on a pu constater la pérennité de certaines pistes pendant quatorze ans chez *Formica rufa* ! Les Fourmis jouissent de facultés d'orientation assez extraordinaires, et l'on ne connaît pas encore tous les mécanismes qui permettent leur retour au nid. On invoque des facteurs tactiles, visuels et olfactifs. D'ingénieuses expériences ont montré que les ouvrières repéraient la direction des rayons du soleil frappant à l'aller quelques ommatidies et que le retour était assuré approximativement quand le soleil frappait les ommatidies opposées ; il semble, également, que les Fourmis retiennent quelques repères visuels sur leur chemin. Les recherches actuelles mettent en évidence le rôle essentiel joué par l'olfaction ; les Fourmis disposent d'un ample éventail de substances odorantes émises par plusieurs glandes ; elles marquent leurs pistes par ces sécrétions, que sauront reconnaître les antennes ; on a également mis en évidence une substance d'alarme que projette une ouvrière attaquée et qui avertit ses sœurs les plus proches. Les Fourmis se meuvent dans un univers olfactif complexe, difficilement imaginable pour nous.

Quand deux espèces de Fourmis se rencontrent...

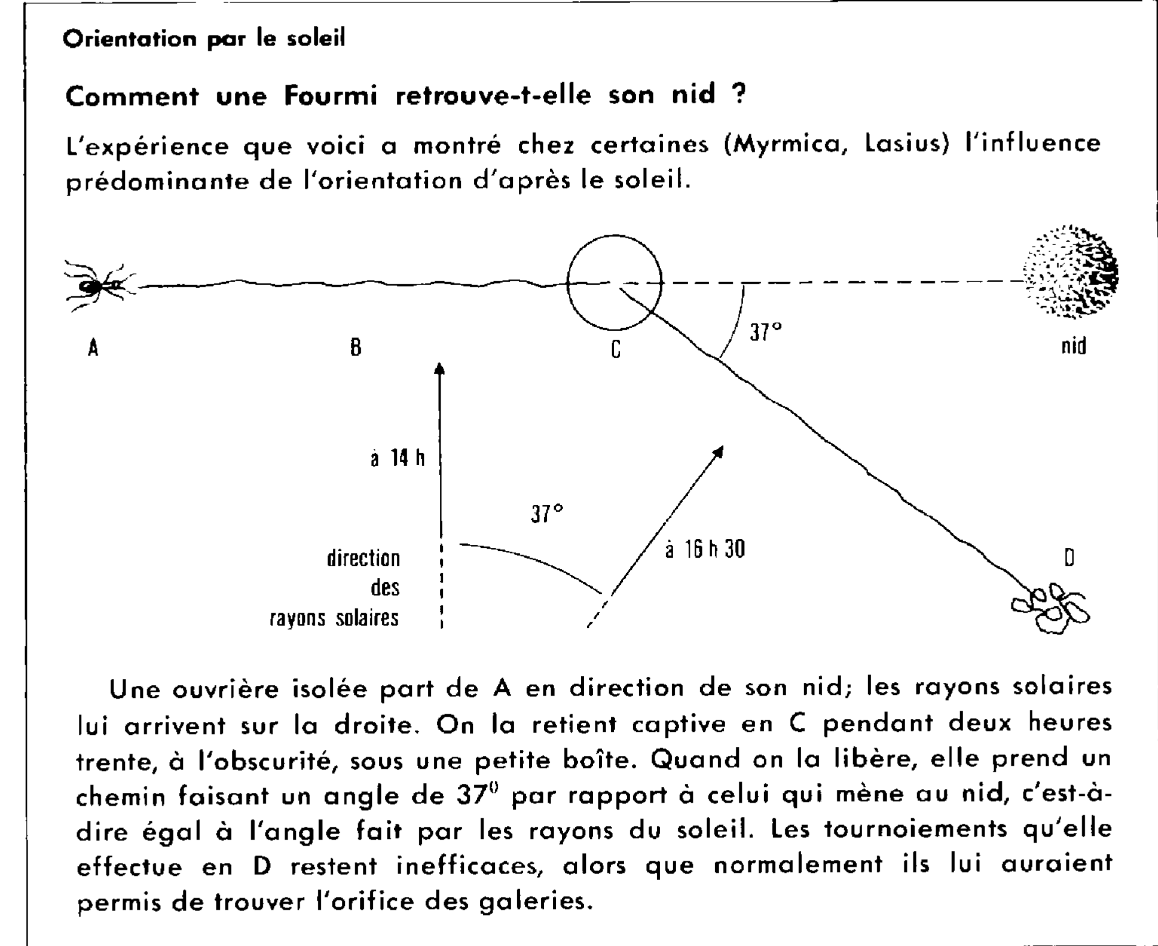
Tous les types de rapports, ou presque, peuvent exister entre Fourmis d'espèces différentes. La guerre s'installe souvent, avec deux conséquences possibles : l'élimination d'une espèce ou sa mise en servitude. *Iridomyrmex humilis*, la Fourmi d'Argentine, nous offre un exemple du premier cas : en envahissant les Açores, puis le littoral méditerranéen, elle s'opposa à l'espèce indigène *Pheidole pallidula* et finit par la faire disparaître. Les Fourmis esclavagistes illustrent le second cas : les *Raptiformica* pillent nymphes et ouvrières des *Serviformica* et utilisent leurs services.

Il arrive que deux Fourmis d'espèces différentes cohabitent dans le même nid. Il s'agit parfois de relations pacifiques : en Colombie *Dolichoderus* et *Crematogaster* ont été observés vivant en bonne intelligence et allant ensemble sur les lieux de récolte ; en Europe, on a même constaté des échanges trophallactiques entre *Formica polyctena* et *Formica rufa*. Le plus souvent, les rapports tiennent du parasitisme : une espèce de petite taille comme *Solenopsis fugax* creuse ses galeries dans les cloisons du nid de *Formica fusca* et pille les provisions et le couvain de son hôte ; on a signalé plus haut le cas d'*Anergates*, qui vit constamment aux dépens de son hôte *Tetramorium* ; la reine de *Bothriomyrmex* pratique un parasitisme temporaire vis-à-vis d'un *Tapinoma*.

On a comparé leurs hordes féroces à celles des Huns et des Tatars

Les Fourmis légionnaires, ou Doryles, ont sinistre réputation ! On les connaît en Afrique (*Anomma* ou « magnans ») et en Amérique *(Eciton)*. N'édifiant pas de nid permanent, elles mènent une vie nomade entrecoupée de bivouacs ; au repos, les ouvrières s'agglomèrent en une masse temporaire autour du couvain et des sexués ; la femelle, aptère, se distingue par son énorme abdomen, signe d'une fécondité exceptionnelle ; le mâle, ailé, est doté d'une grande longévité.

Que ce soit pour chasser ou pour chercher un nouveau gîte, la société se déplace en colonnes imposantes, groupant des millions d'individus et pouvant atteindre 10 m de large et plusieurs centaines de mètres de long ; au centre se trouvent les ouvrières, transportant parfois les sexués et les Staphylins commensaux ; sur les côtés, des soldats, aux mandibules menaçantes tournées vers l'extérieur. Tout animal qui n'a pu fuir est submergé par une foule avide et, avec une rapidité inouïe, déchiqueté et dévoré. Les indigènes préfèrent quitter leur case envahie par ces implacables carnivores, tous aveugles ; ils la retrouvent débarrassée des hôtes indésirables (rongeurs, Scorpions, Cafards, vermine), mince compensation à la perte des aliments carnés et des animaux domestiques parqués.



Orientation par le soleil

Comment une Fourmi retrouve-t-elle son nid ?

L'expérience que voici a montré chez certaines (Myrmica, Lasius) l'influence prédominante de l'orientation d'après le soleil.

Une ouvrière isolée part de A en direction de son nid; les rayons solaires lui arrivent sur la droite. On la retient captive en C pendant deux heures trente, à l'obscurité, sous une petite boîte. Quand on la libère, elle prend un chemin faisant un angle de 37° par rapport à celui qui mène au nid, c'est-à-dire égal à l'angle fait par les rayons du soleil. Les tournoiements qu'elle effectue en D restent inefficaces, alors que normalement ils lui auraient permis de trouver l'orifice des galeries.

Comment des Fourmis parviennent à en réduire d'autres à l'esclavage

Incapables du moindre travail, les Fourmis amazones *(Polyergus rufescens)* se font servir par les ouvrières d'une autre espèce, en général *Formica fusca* ; elles pénètrent en rangs serrés dans un nid convoité, y livrent des combats aussi brefs qu'efficaces et en sortent chargées de cocons, qu'elles ramènent dans leur propre fourmilière ; quand les ouvrières *fusca* éclosent, elles soignent et nourrissent les amazones ainsi que leur couvain ; on observe donc des sociétés mixtes, où vivent jusqu'à 85 p. 100 d'esclaves. Pour fonder une nouvelle colonie, la jeune femelle *Polyergus* réussit à s'introduire dans un nid de *F. fusca*, à en massacrer la reine et à se faire adopter par les ouvrières qu'elle a rendues orphelines.

Un comportement analogue s'établit entre la Fourmi rouge *Formica sanguinea* et la même *Formica fusca*, mais l'esclavagisme est ici facultatif, et la proportion d'asservies dans les colonies mixtes est moins élevée. D'autre part, les ouvrières *sanguinea* adoptent une tactique différente pour s'emparer de leur butin vivant : une partie d'entre elles s'introduit dans la fourmilière adverse et contraint les occupantes, affolées, à s'enfuir avec leur couvain ; les autres ont investi le nid et, occupant la sortie des pourchassées, arrachent leur précieux fardeau et le transportent chez elles. Le même genre *Formica* réunit donc des espèces esclavagistes (sous-genre *Raptiformica*) et des espèces auxiliaires (sous-genre *Serviformica*).

Relations des Fourmis avec les autres animaux et avec l'Homme

Une foule d'alliés et d'ennemis vivent dans la mouvance des Fourmis, entretenant avec elles une variété de relations dont aucun autre groupe ne fournit d'exemples.

Les Fourmis sont les victimes de nombreux prédateurs : les Lézards, certaines Araignées capturent les pourvoyeuses ; des Oiseaux consomment les Fourmis ailées lors de l'essaimage ; d'autres éventrent les fourmilières ; des Mammifères édentés exotiques, comme les Fourmiliers, y introduisent leur langue gluante et la ressortent couverte d'Insectes. Au fond de ses pièges en entonnoir, le Fourmi-Lion traque l'ouvrière imprudente qui y basculera.

Inversement, les Fourmis s'attaquent à des animaux parfois plus gros et apparemment mieux armés qu'elles, mais qui succombent sous leur multitude. Les Fourmis légion-

les fourrages en France

(en milliers d'hectares)

	1950	*1959*	*1975*
Surface toujours en herbe	12 279	13 121	13 500
dont prés (généralement fauchés)	5 214	5 091	4 760
dont herbages et pâturages	2 213	3 498	5 470
dont pacages et parcours	4 852	4 532	3 270
Prairies intervenant dans une succession de cultures			
Prairie temporaire	1 047	1 440	2 626
Prairie artificielle (légumineuses)	3 051	3 280	1 200
dont luzerne	46%	51%	67 %
Cultures fourragères			
Plantes sarclées fourragères	1 335	1 195	1 342
dont betterave fourragère	59%	65%	22 %
dont chou fourrager	18%	22%	10 %
dont maïs-ensilage en fourrage			65 %
Fourrages annuels	814	808	111

naires sont justement redoutées pour leur voracité. Partout où ils coexistent, Fourmis et Termites se livrent des combats acharnés, dont les premières sortent habituellement vainqueurs : les Fourmis cadavres d'Afrique (leur nom vient de l'odeur épouvantable qu'elles dégagent) font des razzias destructrices dans les termitières.

Divers parasites atteignent les Fourmis : les uns externes, comme les Acariens, qui se fixent sur leurs téguments ; les autres internes, comme les *Mermis*, Nématodes qui déforment les ouvrières qui les hébergent.

Une faune très spécialisée vit dans les fourmilières, constituant ce monde très curieux des « Myrmécophiles ». Il s'agit généralement d'Insectes, parfois d'autres Arthropodes, qui se sont adaptés au microclimat favorable entretenu par les Fourmis. On a dénombré plus de 4 000 espèces d'Invertébrés ainsi inféodés aux fourmilières. Les uns sont de véritables prédateurs d'ouvrières et de couvain ; on les appelle *synechtres* ; ainsi le Staphylin *Myrmedonia* capture-t-il des ouvrières de *Lasius fuliginosus* à ses risques et périls, car les Fourmis le pourchassent. D'autres — les « synœcètes » — sont tolérés, sans plus, par leurs hôtes ; ils se nourrissent de détritus, happent les liquides nutritifs lors des échanges trophallactiques entre Fourmis ou lèchent les ouvrières ; ils n'occasionnent que des dégâts minimes ; on peut citer parmi eux des Staphylins, les larves de *Clythra* (Chrysomélide), le Grillon *Murmecophila*, le cloporte *Platyarthrus*. Enfin, les « symphiles » sont soignés par les Fourmis et transportés par elles en cas de changement de nid ; leurs sécrétions sont tellement recherchées par leurs hôtes que l'équilibre de la société s'en trouve compromis et que les ouvrières délaissent leur couvain pour choyer ces étrangers ; la plupart des symphiles sont des Coléoptères, en particulier des Staphylins, comme *Atameles*, qui, au cours de son cycle, vit en association avec deux espèces de Fourmis, l'une quand il est adulte, l'autre durant sa vie larvaire. Notons que beaucoup d'Insectes myrmécophiles ont acquis une morphologie très voisine de celle des Fourmis qu'ils fréquentent : remarquable exemple de mimétisme.

Tout en admirant les merveilles de l'instinct que lui révèle le monde des Fourmis, l'Homme redoute les méfaits de ces bestioles qui pullulent : le promeneur assailli par les morsures aiguës des Fourmis rouges, la ménagère qui découvre ses réserves envahies par la Fourmi des pharaons s'accordent, pour juger ces êtres indésirables, avec les cultivateurs, qui voient les Pucerons malfaisants disséminés par la Fourmi d'Argentine, et avec les habitants des régions chaudes, soumis aux piqûres intolérables de la Fourmi de feu, aux raids des Fourmis légionnaires, aux ravages des cultures par les *Atta*. À la décharge des Insectes, constatons d'abord que l'Homme est souvent, sans l'avoir voulu, à l'origine de son malheur, soit en véhiculant loin de son pays d'origine l'une ou l'autre espèce, soit en multipliant les végétaux que recherchent aussi les Fourmis et leurs alliés. Et puis nous découvrons actuellement que nombre de formes jugées indifférentes sont en réalité éminemment utiles ; par exemple, les Fourmis rousses détruisent une grande quantité de chenilles et de larves de Diptères nuisibles aux arbres forestiers, à tel point que non seulement elles sont protégées dans plusieurs pays, mais encore on les importe dans des zones où elles manquent.

La première Fourmi connue date du Crétacé ; depuis cent millions d'années, ces Hyménoptères se sont répandus et diversifiés, occupant dans le monde vivant actuel une place privilégiée, tant par le nombre d'individus qu'ils représentent que par leur rôle dans les équilibres biologiques.

M. D.

W. M. Wheeler, *Ants, their Structure, Development and Behavior* (New York, 1913 ; 3e éd., 1960). / A. Forel, *le Monde social des Fourmis du globe comparé à celui de l'Homme* (Künding, Genève, 1921-1923 ; 5 vol.). / R. Ferchault de Réaumur, *Histoire des Fourmis* (extraits de *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*, 1734-1742 ; 6 vol.) [Lechevalier, 1928]. / A. Raignier, *Vie et mœurs des Fourmis* (Payot, 1952). / F. Ramade, *le Peuple des fourmis* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1965). / F. Bernard, *les Fourmis (Hymenoptera formicidœ) d'Europe occidentale et septentrionale* (Masson, 1968). / R. Chauvin, *le Monde des fourmis* (Plon, 1969).

fourrages

Productions végétales herbacées pour l'alimentation du bétail.

Introduction

L'histoire des productions animales montre un effort permanent pour accroître la production animale par unité de surface végétale en accroissant à la fois la capacité de transformateur des animaux et la qualité des fourrages. Les principaux utilisateurs des fourrages sont des mammifères ruminants (bovins, ovins, caprins) ou monogastriques (équins). Leurs besoins alimentaires en qualité et en quantité varient dans l'année ; aussi y a-t-il nécessité d'une adaptation convergente de la production végétale et de la consommation animale.

La nature des fourrages produits dépend tout à la fois du milieu (sols, climat) et des productions recherchées.

La production fourragère occupe dans le monde une surface double de celle des cultures ; de plus, une fraction des forêts abrite des animaux domestiques, et des cultures sont utilisées comme fourrages. La forme dominante est la formation végétale herbacée permanente, généralement qualifiée de prairie ; même en France, la surface toujours en herbe est quatre fois plus grande que celle des cultures fourragères et fournit deux fois plus de fourrage.

Dans tous les États où la situation alimentaire reste précaire, la production animale tend à se situer uniquement dans les aires non cultivables. En effet, dans les meilleures conditions, la production en protéines animales est le tiers de la production en protéines végétales par unité de surface.

Systèmes de production animale et caractéristiques des fourrages

La figure 1 représente la répartition de la production végétale au cours de l'année dans la région parisienne. La limitation est due en été à l'insuffisance d'eau, en hiver aux faibles températures ; ces conditions peuvent varier selon les régions, mais conduisent toujours à une grande irrégularité de production, sauf dans les régions équatoriales humides. La figure 2 indique les besoins alimentaires d'une vache laitière pour les mois considérés de la lactation ; la date de vêlage, qui conditionne les périodes de gestation et de lactation, dépend de l'animal et du choix de l'éleveur. Il apparaît donc qu'il n'y a pas de superposition exacte des deux courbes, d'autant plus que la production fourragère dépend du climat. La manière dont est obtenu l'ajustement, en fonction des besoins du marché et de l'éleveur, définit les

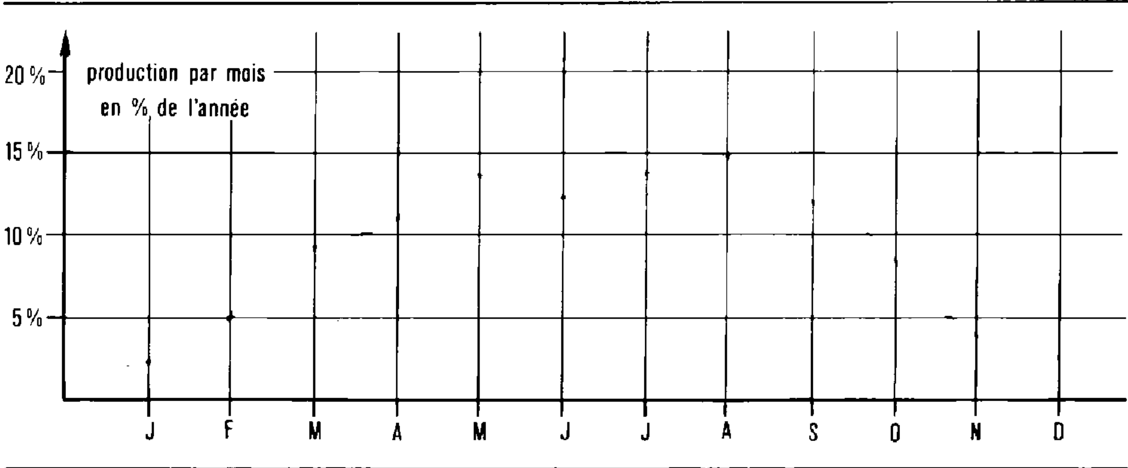


Fig. 1. Production mensuelle de végétation (conditions moyennes en région parisienne).

grands types de systèmes de production animale.

Un premier moyen consiste à laisser varier l'effectif animal (vente, abattage ou mortalité naturelle) ou la production individuelle selon les disponibilités réelles en fourrages. Cette solution est en général peu satisfaisante sur le plan économique ; elle existe certaines années sèches en Afrique du Nord, par exemple, ou dans des exploitations ne disposant pas de réserves.

Une solution dérivée est la migration saisonnière du bétail. C'est le nomadisme, répandu dans toutes les zones arides, où l'eau conditionne la croissance de l'herbe ; un vaste territoire est ainsi couvert par ces déplacements. La transhumance relève du même esprit, avec des lieux nettement définis : c'est le cas, par exemple, de la transhumance estivale dans les Alpes françaises. En l'absence de déplacements possibles, deux solutions techniques existent. Dans les ranches, l'effectif animal est défini par la période de disponibilité minimale ; en fait, il est légèrement supérieur à ce qu'il devrait être, les animaux pouvant supporter un certain déficit alimentaire pendant quelques semaines et des surfaces n'étant consommées qu'aux périodes défavorables (réserves « sur pied »). Dès qu'il existe des possibilités de travail et d'engrangement, apparaît le stockage d'aliments pour l'hiver : soit à partir d'herbe séchée et mise à l'abri (foin), soit à partir de cultures récoltées et conservées de manières adéquates (ensilages à l'abri de l'air [maïs-fourrage, herbe préfanée, ayant déjà subi une certaine perte en eau], mise à l'abri des basses températures et de l'eau sans précautions autres [betterave fourragère, topinambour] et fourrage déshydraté à haute température et conditionné).

Cette dernière solution implique des investissements assez importants : main-d'œuvre, matériel spécialisé, bâtiments. Mais ses avantages sont considérables : lutte contre les aléas climatiques, possibilité de connaître les caractéristiques de qualité des aliments. Surtout, les dates de récoltes ne sont pas imposées par les besoins des animaux : elles peuvent donc être choisies aux périodes optimales de l'état de la plante.

Les différents systèmes de production représentent donc aussi deux catégories : d'une part ceux qui déterminent une récolte directe par l'animal (pâturage), donc limitent le contrôle de la quantité ingérée et de la qualité de l'alimentation ; d'autre part ceux qui, grâce à une phase de stockage, permettent de contrôler l'alimentation. Dans les cas les plus élaborés, l'aliment récolté et stocké rentre dans la composition d'aliments du bétail, de caractéristiques standardisées. On peut alors distinguer trois phases : la production des fourrages, le stockage de ceux-ci et l'élaboration de rations alimentaires.

Caractéristiques de la qualité des fourrages

Elles sont définies comme propriétés intrinsèques et permettent de déterminer la composition des rations. Il s'agit tout d'abord de la valeur énergétique, exprimée en unités fourragères (équivalent énergétique de 1 kg de grain d'orge sec). La richesse en protéines est caractérisée par la teneur en matière azotée digestible, c'est-à-dire la fraction que peut réellement utiliser l'animal. Les sels minéraux, responsables des apports en calcium et en phosphore, sont essentiels à considérer. Enfin, les vitamines jouent un rôle important, bien que plus difficile à apprécier.

Par ailleurs, la richesse de la ration, qui correspond à la notion d'encombrement, est à relier aux besoins alimentaires de production des animaux. Plus les performances sont élevées, plus la ration doit être concentrée ; en particulier, le pâturage est parfois insuffisant pour certaines productions de viande, à cause de la teneur en eau élevée de l'herbe.

Les caractéristiques d'un fourrage varient en particulier selon son stade végétatif : aussi est-ce un avantage supplémentaire de dissocier la phase « production fourragère » de la phase « alimentation de bétail », pour pouvoir réaliser certaines corrections à la ration.

surface nécessaire à l'alimentation d'un bovin adulte dans les « ranges » d'Amérique du Nord

précipitations (en mm)	*surface nécessaire pour bovin adulte (en ha)*
0 - 125	pas de pâturage possible
125 - 250	24 à 80
250 - 375	14 à 32
375 - 500	10 à 18
500 - 625	4,8 à 12
625 - 750	3,2 à 6
plus de 750	1,2 à 4,8

U. S. D. A., *Climate and men*, 1941.

Productions fourragères

La prairie naturelle comme seul moyen d'exploitation du milieu

L'exploitation du milieu par l'agriculture implique un rendement suffisant par rapport aux facteurs limitants. Si ceux-ci sont trop importants, la consommation par le bétail de la production annuelle de la végétation représente l'exploitation la plus rentable. Cela se rencontre dans des régions à densité de population faible ; c'était la règle aux États-Unis à la fin du XIXe s., dans la Prairie. Cependant, ce sont en général des conditions du milieu qui imposent cette forme d'exploitation, en particulier des conditions climatiques : le déficit en eau (périphérie des déserts subtropicaux) en général accompagné de températures élevées, et les basses températures en montagne et dans les hautes latitudes.

Des conditions édaphiques particulières induisent aussi une telle utilisation : excès d'eau (marécages ou zones inondables), sols salés (bordures de mer : prés salés), pentes (le travail du sol n'est pas possible en pente supérieure à 15-20 p. 100) et régions à sol trop peu épais. La charge en poids d'animal par unité de surface est alors fonction de la disponibilité du facteur le plus limitant. La détermination est délicate et dépend de la « productivité », c'est-à-dire de la matière végétale créée chaque année par la photosynthèse. La dégradation du pâturage se marque par l'apparition de plantes moins acceptées par les animaux ou moins sensibles au pâturage (espèces à port étalé, espèces ligneuses). Cette altération est sensible aux points de passage obligatoires des animaux (points d'eau, abris).

L'intensification implique des investissements, particulièrement dans l'organisation de l'exploitation, car c'est le surpâturage qu'il faut surtout éviter. Pour cela, des zones sont tenues à l'écart du pâturage habituel, pour n'être utilisées qu'en cas de pénurie ; certaines ne seront alors pâturées qu'une année tous les cinq ou dix ans, selon la fréquence du risque le plus élevé. Certaines formes d'amélioration sont cependant peu coûteuses : désherbage sélectif (lutte contre les broussailles), épandage d'oligo-éléments, semis en surface d'espèces peu exigeantes et à croissance rapide. La condition première, surtout en nomadisme, est une circulation rapide des informations sur les pâturages.

Fréquemment, une région de pâturage extensif est reliée, ou peut être reliée, à une zone agricole où sont produits soit des résidus de culture, soit des cultures fourragères.

Un problème particulier apparaît dans les régions de retrait de l'agriculture (pays à excédents agricoles et à exode rural, comme la France). Une restructuration foncière est souvent nécessaire pour permettre une bonne utilisation extensive ; sinon, un boisement spontané, de faible valeur, occupe progressivement les terres abandonnées par l'agriculture. Enfin, dans les régions agricoles intensives, les zones de prairies permanentes sont exploitées en liaison avec le système de production animale : souvent une première exploitation en fauche, puis pâture estivale. Si le terrain le permet, le pâturage d'hi-

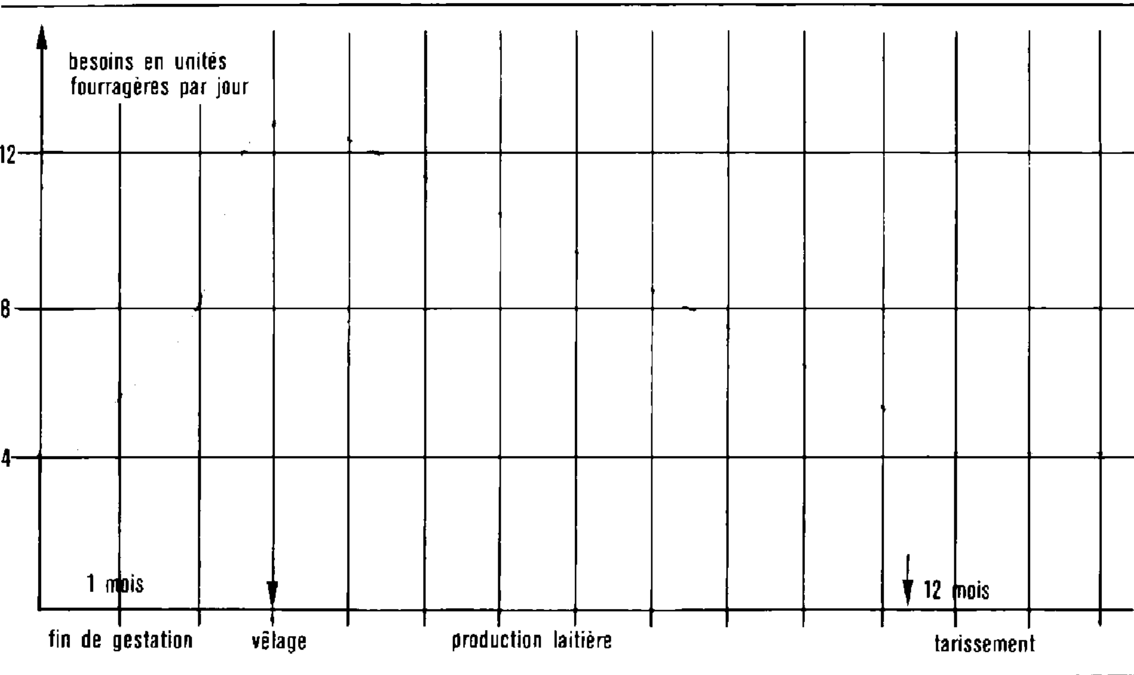


Fig. 2. Evolution simplifiée sur un an des besoins d'une vache laitière à bonne production (4 000 kg de lait par an).

importance des prairies permanentes

(en pourcentage)

région	*terres arables*	*pâture*	*forêt*	*divers (1)*
Europe	31	16	28	25
U. R. S. S.	10	17	39	34
Amérique du Nord et centrale	11	15	34	40
Amérique du Sud	4	16	52	28
Asie (moins la Chine)	19	14	25	42
Chine	11	18	8	63
Afrique	8	20	24	48
Océanie	3	53	6	38
Monde	**10**	**19**	**30**	**41**

(1) Divers : *zone actuellement non productive (déserts, montagnes...)*
d'après F. A. O., 1969.

ver est utilisé comme complément de l'alimentation à l'étable.

Dans certaines régions au climat favorable, les prairies permanentes, en bonne terre, ont une productivité suffisante pour que le travail épargné justifie de les maintenir ; la production est cependant plus faible que celle des cultures d'herbe sur les mêmes terres.

Prairies assolées de courte durée

Elles ont deux particularités qui les distinguent des précédentes. D'une part, la flore procède d'un semis ; des espèces améliorées, à meilleure productivité, peuvent être alors implantées. D'autre part, la prairie améliore les propriétés du sol : les graminacées, par leur biologie racinaire, améliorent la structure et la stabilité structurale de la terre, et les légumineuses, par la fixation symbiotique de l'azote de l'air, améliorent la teneur en azote minéralisable. Ainsi, la mise en rotation des prairies se traduit par une amélioration de la production fourragère et de la fertilité des terres.

Diverses conditions doivent, cependant, être satisfaites pour extérioriser au mieux ces effets. Tout d'abord, le retournement de la prairie doit permettre une bonne évolution de la matière organique (pas d'excès d'eau, bonne aération du profil) ; n'importe quelle prairie ne peut donc être assolée. Ensuite, la fertilisation doit être élevée, pour compenser les exportations plus élevées en éléments minéraux (P_2O_5, K_2O, N). Enfin, l'exploitation de l'herbe doit être ordonnée : faible durée du pâturage (mieux vaut une charge élevée pendant quelques jours qu'une charge faible pendant des mois, qui provoque le surpâturage des repousses jeunes et le refus des graminacées montées à graine) ; fréquence des pâturages, estimée selon l'importance de la repousse. Cela conduit ordinairement à un cloisonnement mobile des parcelles (utilisation des clôtures électriques). Des améliorations foncières sont souvent nécessaires (drainage, irrigation...), et des disponibilités en fourrages (parcelles en réserve ou stockage à la ferme) sont indispensables pour adapter l'effectif animal à la production végétale. Le système est optimal quand la récolte et la consommation sont différées. C'est ainsi que de nombreuses exploitations se spécialisent dans la production de fourrages qui sont ensuite déshydratés et commercialisés. Il faut aussi noter que la prairie de graminacées doit durer suffisamment pour produire une amélioration notable des propriétés physiques du sol (au moins trois ans). Le retournement doit se faire dès la baisse de production provoquée par une dominance de la flore spontanée. Historiquement, l'expansion des prairies artificielles (légumineuses) s'est produite à partir du XVI[e] s., quand celles-ci ont été substituées à l'année de jachère habituelle des rotations traditionnelles. Les prairies temporaires de graminacées se sont répandues à partir de 1930 en Grande-Bretagne et aux Pays-Bas, et à partir de 1950 en France ; cette expansion s'est traduite par une très importante augmentation de la production de fourrage et a été qualifiée de *révolution fourragère*. Mais la prairie temporaire n'est pas possible partout, et elle nécessite des techniques d'exploitation particulières pour extérioriser sa productivité accrue. Sinon, sa production ne dépasse guère celle des prairies permanentes.

Cultures fourragères annuelles

Pratiquement, on ne les rencontre que dans les pays où la production agricole est suffisante pour nourrir leur population (Europe, Amérique du Nord). Elles sont, cependant, vulgarisées actuellement dans d'autres régions.

Le tableau suivant indique les principales en France, ainsi que leurs périodes et modes d'utilisation.

En région tempérée, les meilleurs rendements fourragers sont obtenus par la betterave fourragère (14 000 U. F./ha), le maïs (11 000 U. F./ha), auquel le ray-grass d'Italie dérobé est souvent associé (de 2 000 à 3 000 U. F./ha), et le chou en culture principale (12 000 U. F./ha). Les autres fourrages ont une importance secondaire et servent surtout à assurer la continuité d'une disponibilité suffisante en alimentation.

Les facteurs limitants sont d'une part les exigences climatiques (surtout pour le sorgho et le moha), d'autre part les techniques de récolte. On peut constater une diminution de la betterave fourragère et du chou ; ce dernier doit être pâturé (ou récolté pour consommation immédiate) durant l'hiver, ce qui est souvent difficile (terres gorgées d'eau) et pénible (travail surtout manuel). De plus, ces deux productions craignent le gel ou les températures élevées après récolte (fermentation alcoolique de la betterave) et sont très riches en eau (environ 20 p. 100 de matière sèche). Le maïs-ensilage est la seule culture fourragère en extension actuellement, en Europe et aux États-Unis, grâce à sa mécanisation mise au point depuis longtemps, à la facilité de réussite de l'ensilage, à sa bonne conservation, même en été, et à sa plus grande teneur en matière sèche (de 30 à 35 p. 100).

De plus, son exigence en température (moyenne supérieure ou égale à 10 °C) laisse la terre libre pour une production dérobée importante, qui peut être pâturée ou ensilée. Par ailleurs, le développement de la déshydratation favorise aussi le maïs, qui rentre ainsi comme base de suraliment de qualité contrôlée. Enfin, dans les régions où la maturité du grain est possible (au sud d'une ligne Brest-Luxembourg, en France), l'agriculteur choisit au dernier moment le destin du maïs (grain ou ensilage), ce qui lui permet de convertir en fourrage la quantité exacte qui lui est nécessaire ; cela évite la constitution de stocks importants.

Ainsi cette plante est-elle (avec le sorgho dans les régions méridionales) le moteur d'une nouvelle révolution fourragère. Il est d'ailleurs vraisemblable que les céréales tempérées (blé, orge) suivront cet exemple. Dans ces conditions, le pâturage doit diminuer au profit d'une consommation en étable d'aliments stockés.

Sous-produits utilisés comme fourrages

Le traitement industriel de récoltes laisse de nombreux sous-produits utilisables en alimentation animale et souvent (sauf sous-produits de sucrerie) très riches en protéines ; citons en particulier les huileries (« tourteaux » d'arachide, de colza, de soja...), les industries de la viande (farines de viande) et du poisson (farines de poisson), les sucreries (pulpes et mélasses). Des cultures laissent aussi des résidus utilisables pour l'alimentation des animaux : pulpes et collets de betterave,

cultures fourragères annuelles

place dans la succession culturale	*récolte d'automne, puis stockage pour consommation ultérieure*	*récolte continue [pâturage ou affouragement en vert]*	
		été	*hiver et début printemps*
culture principale	maïs destiné à l'ensilage betterave fourragère navet et carotte fourragers topinambour, rutabaga...	sorgho et dérivés moha trèfle incarnat [ensilage possible]	chou fourrager
culture dérobée	quelquefois maïs, derrière les productions très précoces	les mêmes, après productions précoces (orge, primeurs...)	ray-grass d'Italie céréales consommées en vert (seigle, blé) crucifères (colza, navette...) légumineuses (vesces) [ensilage possible]

chaumes et repousses de céréales. L'exploitation s'en fait fréquemment par pâturage (chaumes), affouragement en vert (résidus de betterave, pulpes) et de plus en plus en les introduisant dans les rations alimentaires, pour les équilibrer (tourteau). Là encore, la déshydratation permet de les utiliser plus rationnellement. C'est surtout en viande que se fait cette transformation.

L'association betterave à sucre -viande était traditionnelle en Europe et aux États-Unis ; elle réapparaît actuellement grâce aux unités de déshydratation, qui permettent de réduire le travail de distribution aux animaux.

Enfin, la forêt abrite souvent, sauf en Europe, un élevage qui pâture les clairières ou les sous-bois. Dans les régions tropicales, c'est une source importante de fourrage.

Conclusion

Les possibilités fourragères sont donc très variées, mais, globalement, l'effort d'amélioration doit s'inspirer de quelques grands principes. Le premier est que, à surface égale, le rendement en protéines végétales est beaucoup plus élevé qu'en protéines animales ; le choix est donc impératif dans les zones de malnutrition (tiers monde). Le second est que les surfaces en prairie naturelle sont beaucoup plus importantes que celles qui sont en prairie assolée ; la recherche fourragère doit donc en tenir compte.

Le troisième est que l'exportation minérale par la consommation animale doit être compensée par des apports nouveaux (altération pédologique naturelle des roches sous-jacentes ou épandage d'engrais minéraux). Aussi, de manière générale, le premier investissement est-il d'organiser l'exploitation de l'herbe ; c'est aussi le plus rentable. De plus, il faut tenir compte du fait que le passage de l'herbe à la production animale (lait, viande, laine) est une chaîne complexe de transformations ; aussi, le facteur limitatif de la chaîne n'est-il pas nécessairement situé à la production de l'herbe, mais peut être dû à ses caractéristiques alimentaires et aux capacités de « transformateur » de l'animal.

C'est alors la question de la formulation du « rendement » de la production fourragère qui est posée.

A. F.

▶ *Alimentation rationnelle du bétail / Élevage / Graminacées / Légumineuses.*

fracture

Solution de continuité brutale d'un os, qui peut relever d'un traumatisme d'une certaine violence, mais qui peut également se produire à la suite d'un effort minime agissant sur un os altéré.

Généralités

Les fractures s'observent à tout âge. Chez l'enfant, qui présente des zones de moindre résistance que sont les cartilages de croissance, il se produit souvent un décollement épiphysaire à leur niveau. Chez le vieillard, l'os est particulièrement fragile, et un traumatisme parfois insignifiant peut déterminer une fracture en apparence spontanée (fracture du col du fémur par exemple).

Une fracture peut être directe, au niveau du point d'application de la force (choc violent, compression, écrasement), ou indirecte le plus souvent, à la suite d'un mouvement de traction, de flexion, de torsion, voire par contraction musculaire. Les fractures incomplètes, atteignant une seule moitié de l'épaisseur de l'os, ne s'observent guère que chez l'enfant (fracture « en bois vert »). Dans les fractures complètes, le trait peut être transversal, oblique, longitudinal ou hélicoïdal (spiroïde). Les fragments sont en général au nombre de deux (en cas de fragments multiples, la fracture est dite « comminutive »). Le déplacement des fragments est variable : parfois nul, parfois complexe ; par ascension suivant la longueur de l'os (chevauchement), par translation suivant l'épaisseur (baïonnette), par rotation (décalage), par angulation. Les lésions associées des parties molles jouent un rôle capital dans le pronostic des fractures : il peut y avoir atteinte des articulations adjacentes, des contusions ou des déchirures des muscles voisins, des lésions vasculaires ou nerveuses et surtout des lésions de la peau. Il s'agit, dans ce dernier cas, de fractures ouvertes, où le foyer de fracture communique avec l'extérieur, entraînant un grave danger d'infection.

Signes et évolution

Les signes cliniques des fractures sont très variables suivant leur siège, et l'on ne peut qu'indiquer les principaux symptômes : douleur toujours vive, réveillée par le moindre mouvement, impotence fonctionnelle très variable, déformation plus ou moins évidente, ecchymoses. Il vaut mieux s'abstenir de rechercher une mobilité anormale ou une crépitation. L'examen radiologique est indispensable pour préciser le type de fracture, l'importance des déplacements.

Dans les conditions normales, la fracture évolue vers la soudure des extrémités osseuses par la formation d'un cal. D'emblée, un épanchement sanguin se produit entre les deux os et dans les tissus voisins. Le tissu conjonctif du périoste et de la moelle subit une transformation avec production de tissu dit « de granulation », qui envahit progressivement et rapidement l'hématome. Au bout d'une dizaine de jours, ce tissu conjonctif est pénétré par de grosses cellules cartilagineuses qui se substituent peu à peu à lui : c'est le cal primaire, cartilagineux, qui commence à s'ossifier vers le vingtième jour. La calcification va se continuer en se remaniant jusqu'à ce que soient constituées des trabéculations osseuses ordonnées reproduisant l'architecture primitive de l'os. Radiologiquement, cette évolution se matérialise d'abord par une décalcification des régions voisines de l'os, puis, tardivement, par la recalcification des extrémités osseuses fracturées.

Des anomalies de consolidation peuvent se présenter. Il y a retard de consolidation lorsque les fragments restent mobiles au bout d'un temps qui permet généralement à une fracture de même type de se consolider. Si l'immobilisation stricte est prolongée, la consolidation peut encore se produire, sinon apparaissent au niveau des extrémités osseuses des modifications qui rendent la consolidation définitivement impossible : c'est la pseudarthrose ; chaque extrémité cicatrisée pour son propre compte se recalcifie, se limite par un contour bien défini et reste séparée de l'autre par un espace clair sur les radiographies. Histologiquement, cette pseudarthrose se caractérise par le développement, entre les extrémités osseuses, d'un tissu fibreux dense, le canal médullaire restant obstrué par du tissu osseux dense adulte.

Après consolidation, le cal peut avoir un volume excessif : c'est le cal hypertrophique, qui se voit surtout dans les fractures avec grand décollement périostique, en particulier chez l'enfant. Enfin, si les fragments consolident dans une position défavorable à la fonction, on se trouve en présence d'un cal vicieux.

Traitement des fractures

Il a pour objectif essentiel de rétablir l'anatomie de l'os en corrigeant le déplacement (réduction) et de l'immobiliser (contention) jusqu'à obtention d'un cal solide. Il peut être orthopédique (sans ouverture du foyer) ou chirurgical. Le traitement orthopédique comporte d'abord la réduction, d'autant moins difficile qu'elle est plus précoce. Cette réduction peut être effectuée par manipulation simple ou à l'aide d'appareils effectuant une traction sans à-coups et exactement dirigée (table orthopédique, cadre réducteur). Parfois, il faut avoir recours à l'extension continue par traction transosseuse (avec des broches métalliques). La contention se fait généralement par un appareil plâtré, qui doit, en principe, immobiliser les articulations sus- et sous-jacentes. Le traitement chirurgical s'impose dès que réduction et contention ne peuvent être correctement réalisées orthopédiquement. Il comporte la découverte du foyer de fracture, la libération et la réduction des fragments, la contention, si besoin est, par prothèse métallique, dite « ostéosynthèse » (vis, cerclage, plaque, enclouage centro-médullaire, fixateur externe). Ce traitement sanglant doit être réalisé dans des conditions d'asepsie rigoureuse, sur un revêtement cutané en parfait état.

Quel que soit le mode de traitement, la période d'immobilisation doit faire l'objet d'une grande attention : surveillance du plâtre, qui peut entraîner des compressions, recherche des signes de phlébothrombose et, éventuellement, institution d'un traitement anticoagulant, rééducation passive et active, mobilisation aussi précoce que possible. La consolidation obtenue, la rééducation luttera contre les séquelles musculaires et articulaires, inévitables, de l'immobilisation.

Les fractures ouvertes réclament l'intervention d'urgence : nettoyage chirurgical de la plaie, immobilisation du foyer de fracture par ostéosynthèse ou appareil plâtré (il faut, à tout prix, reconstituer le revêtement cutané, au besoin par une greffe). Ces fractures exposées sont toujours d'un pronostic réservé tant immédiatement (tétanos, septicémie) que secondairement (pseudarthrose infectée), et ce malgré les progrès de l'antibiothérapie.

Quant aux pseudarthroses, elles sont toujours de traitement complexe : abord du foyer et, selon les cas, avivement des surfaces, forage du canal



Renaud dans les jardins d'Armide. (Collection privée.)

médullaire, ostéosynthèse, décortification ou greffe osseuse.

P. D.

▶ *Avant-bras / Bras / Crâne / Cuisse / Hanche / Jambe / Main / Pied / Vertèbre.*

📖 **P. Mathieu, *Fractures et luxations* (Expansion scientifique fr., 1958). / A. C. N. Geerts, *Fractures et luxations méconnues* (Maloine, 1962). / L. Coutelier, *Recherches sur la guérison des fractures* (Maloine, 1969).**

Fragonard (Jean Honoré)

Peintre français (Grasse 1732 - Paris 1806).

De nombreuses obscurités entourent son œuvre, en apparence si connue, car la chronologie en est incertaine, la plupart des tableaux et des dessins n'étant pas datés. Cependant, le style de Fragonard évolue de la « grande manière » en faveur à l'Académie aux prémices du romantisme et jette dans le néo-classicisme de la fin du siècle le dernier éclat du baroque, car l'artiste appartient à cette lignée qui, de Rubens à Tiepolo, préfère le mouvement au repos et, déjà, l'impression à la certitude. Mais cet art rapide, qui reflète le plus grand naturel, est l'aboutissement d'un travail acharné, et Charles Natoire (1700-1777) comme Pierre Jean Mariette (1694-1774) ont noté la timidité du jeune homme, son insatisfaction devant ses recherches.

Fragonard naît à Grasse dans une famille d'origine italienne qui s'installe à Paris vers 1738. Mis en apprentissage chez Chardin*, puis chez Boucher*, il intègre brillamment leurs deux influences à son art, où la fougue méridionale et le culte de la séduction amoureuse n'excluront jamais le réalisme. Premier prix de Rome en 1752 (devant Gabriel de Saint-Aubin [1724-1780]) sur le thème de *Jéroboam sacrifiant aux idoles* (École des beaux-arts, Paris), il passe ensuite trois ans à l'École royale des élèves protégés, dirigée par Carle Van Loo (1705-1765). Son séjour au palais Mancini (1756-1761) est d'une importance primordiale. Boucher lui avait, paraît-il, conseillé de ne prendre au sérieux ni Michel-Ange ni Raphaël ; son goût personnel le portera vers Pierre de Cortone, Baroche et les Vénitiens. À défaut des tableaux, pour la plupart perdus, les rapports adressés par Natoire, directeur à Rome de l'Académie de France, au surintendant des Beaux-Arts, le marquis de Marigny, montrent les hésitations, puis les progrès éclatants du jeune homme. Fragonard rencontre Greuze*, se lie intimement avec Hubert Robert*, dont la manière rapide et fluide est proche de la sienne, et avec l'abbé Jean-Claude Richard de Saint-Non (1727-1791), qui l'introduira dans les milieux parisiens de l'*Encyclopédie* et des grands collectionneurs (Ange Laurent de Lalive de July [1725-1775], Claude Henri Watelet [1718-1786]). Saint-Non loge à la Villa d'Este, et, dans ces jardins célèbres, Fragonard et Hubert Robert s'éveillent au sentiment de la nature, si nouveau alors en peinture et que *la Nouvelle Héloïse* (1761) va répandre dans les lettres. *L'Orage* (Louvre) et *le Petit Parc* (coll. Wallace, Londres) évoquent, ainsi que d'admirables sanguines et lavis, les cyprès et les orangers de la campagne italienne. Un séjour de Fragonard à Naples précède son retour à Paris, par Bologne, Florence, Venise, Parme, Gênes. L'artiste revient imprégné des baroques, insensible à l'antiquomanie prônée par un Anton Raphael Mengs

(1728-1779), ayant préféré à la froideur des marbres les gestes arrondis des lavandières. Au retour, l'influence hollandaise (Rembrandt, Ruysdael) et flamande (il demande en 1767 l'autorisation d'étudier les Rubens de la galerie du Luxembourg) se mêle à celle de l'Italie.

Négligeant la vie officielle, bien que le brio pathétique de son *Corésus et Callirrhoé* (Louvre) ait été triomphalement agréé par l'Académie, Fragonard fait une carrière de charme. Actrices et fermiers généraux se disputent ses œuvres, où le libertinage n'a rien d'équivoque, mais respire une santé, une allégresse très jeunes et parfois rustiques, plus proches de Restif que de Sade (*la Chemise enlevée*, Louvre).

Pris au jeu de sa propre virtuosité, Fragonard exécute en une heure des portraits de fantaisie (*Monsieur de la Bretèche*, 1769, Louvre). Il y a plus de fini et de préciosité dans l'œuvre qui établit sa réputation, *les Hasards heureux de l'escarpolette* (1767, coll. Wallace), commandés par M. de Saint-Julien, receveur du clergé, et dans les décorations. Celles-ci eurent peu de chance : le salon de la Guimard, terminé par le jeune David* après la brouille de Fragonard avec la danseuse, a disparu, et les panneaux illustrant les progrès de l'amour dans le cœur des jeunes filles (1770-1773, coll. Frick, New York), demandés par la Dubarry pour Louveciennes, furent refusés et remplacés par des œuvres plus anacréontiques de Vien* ; en 1790, Fragonard les installa dans sa maison de Grasse. Ses compositions aux couleurs claires (*les Baigneuses*, Louvre) ont « le heurté, le roulé, le bien fouetté » relaté par A. J. Dezallier d'Argenville et semblent parfois, dans les traînées de couleur du *Renaud dans les jardins d'Armide* (coll. privée), tendre à la délectation de la peinture pure.

En 1773, l'un de ses mécènes, Bergeret, emmène l'artiste en Italie, avec retour par Vienne, Dresde, Francfort. Fragonard est accompagné de son élève et compatriote Marie-Anne Gérard (1745-1823), épousée en 1769, dont il eut deux enfants. À partir de 1775, la jeune sœur de celle-ci, Marguerite, habite avec eux. La vie familiale inspire au peintre ces scènes de genre mises à la mode par Greuze, mais auxquelles il donne un accent très naturaliste, et des portraits d'enfants d'une grande fraîcheur.

Pourtant, un lyrisme nouveau s'insinue dans les grands ombrages de *la Fête à Saint-Cloud* (Banque de France) et dans les contrastes ombre-lumière de *l'Île d'amour* (fondation Gulbenkian, Lisbonne). Le rêve habite les jeunes femmes jadis si rieuses. Bientôt, une certaine rigueur néo-classique marque les profils et les gestes, mais aux alibis de la mythologie se substituent ceux du cœur, et, pour invoquer l'amour ou boire à sa source, les personnages s'élancent avec une passion romantique proche de Prud'hon*. La Révolution n'inquiète guère Fragonard, et David, chez qui il met en apprentissage son fils Évariste (1780-1850), le fait nommer membre du Conservatoire des arts. Mais le goût a changé, son art semble démodé.

Ces dessins, dans lesquels Saint-Non trouvait « du sortilège », ces évanescences, où se tordent des rubans de couleurs, devancent pourtant d'un siècle certaines trouvailles impressionnistes ; les Goncourt l'ont prévu, qui notent dans leur réhabilitation du Maître : « Fragonard a été plus loin que personne dans cette peinture enlevée qui saisit l'impression des choses et en jette sur la toile comme une image instantanée » (*Gazette des beaux-arts*, 1865).

S. M.

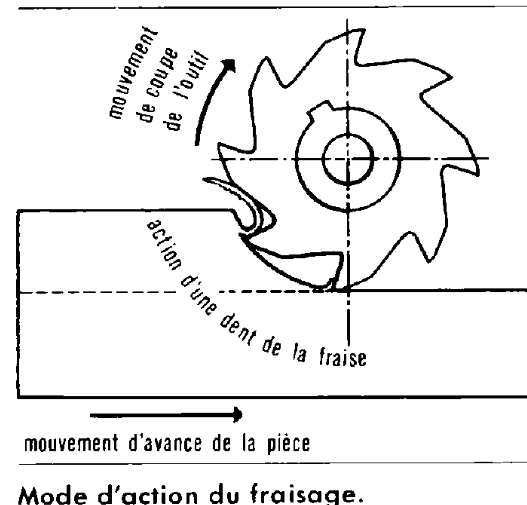
L. Réau, *Fragonard* (Elsevier, Bruxelles, 1956). / A. Ananoff, *l'Œuvre dessiné de Jean-Honoré Fragonard. Catalogue raisonné* (F. de Nobele, 1961-1971 ; 4 vol.). / G. Wildenstein, *Fragonard* (Phaidon, 1961). / J. Thuillier, *Fragonard* (Skira, Genève, 1967). / D. Wildenstein et G. Mandel, *Tutta l'opera di Fragonard* (Milan, 1972).

fraisage

Opération d'usinage de pièces métalliques, par enlèvement de copeaux à l'aide d'un outil tournant autour de son axe, appelé *outil de fraisage* ou *fraise*.

Principe

L'outil utilisé, ou fraise, est constitué par un corps de révolution en acier, comportant à sa périphérie une multitude de dents régulièrement réparties sur un cylindre de révolution. Les dents d'une même fraise sont affûtées avec le même angle de coupe et le même angle de dépouille, et les arêtes de toutes ces dents sont rigoureusement à la même distance de l'axe de rotation de la fraise. Ainsi, toutes ces dents travaillent dans les mêmes conditions comme un outil simple. La fraise est fixée sur le nez de broche d'une tête d'usinage, entraînée par un moteur électrique, et la pièce est fixée sur la table de la machine. Pendant l'opération d'usinage, cet ensemble est animé simultanément d'un mouvement de rotation continu autour de son axe et d'un mouvement relatif fraise-outil, ces deux mouvements étant respectivement appelés *mouvement de coupe* et *mouvement d'avance*. Ce dernier est obtenu soit par déplacement de la table sur laquelle la pièce est bridée, soit par déplacement de la tête d'usinage ou de son support. Ces déplacements, qui permettent d'obtenir les formes usinées les plus variées (planes, concaves, convexes, polyédriques, etc.), sont presque toujours perpendiculaires à l'axe de rotation de la fraise, dont les dents viennent successivement en contact avec la pièce et enlèvent progressivement la matière sous forme de copeaux. Pendant le fraisage, chaque dent de l'outil ne prend part à l'enlèvement de matière que pendant une fraction de tour de la fraise et, le reste du temps, tournant à vide, elle peut se refroidir. L'échauffement global du tranchant est donc moins important pour l'outil de fraisage que pour l'outil de tour, dont le tranchant est continuellement en prise avec la matière de la pièce à usiner.

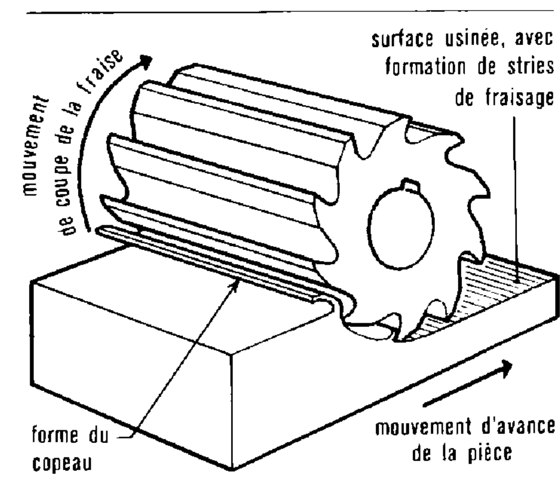


Mode d'action du fraisage.

Procédés de fraisage

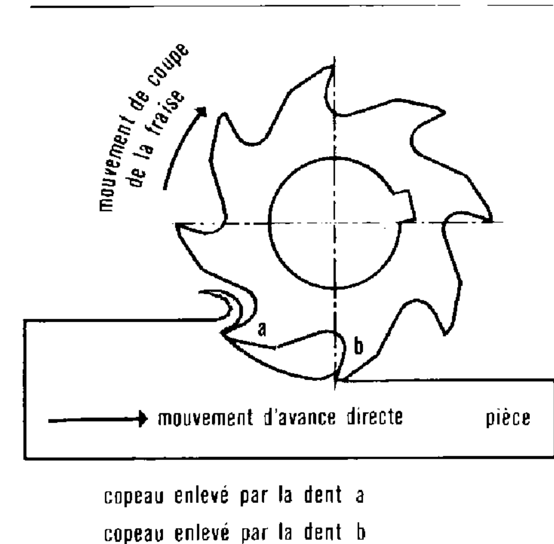
Fraisage cylindrique

Dans ce procédé, appelé encore *fraisage de profil* ou *fraisage en roulant*, l'axe de rotation de la fraise est parallèle à la surface de la pièce à usiner. L'avance se fait perpendiculairement à cet axe de rotation et parallèlement à cette surface. En tournant, la fraise enlève la matière avec ses tranchants périphériques. Théoriquement, on devrait obtenir une face plane parallèle au plan décrit par l'axe de la fraise. Mais, en raison de l'espacement des dents et des tolérances de hauteur de celles-ci, on ne peut éviter la formation d'une double ondulation à la surface de la pièce usinée. La plus importante (due à l'imprécision d'affûtage de la fraise) correspond à l'avance de la pièce par tour de fraise, et la plus petite à l'avance relative à chacune des dents de la fraise. De plus, l'épaisseur du copeau enlevé varie au cours de la phase de coupe de chaque tranchant. L'effort sur la dent est irrégulier et, quelles que soient l'inertie et la rigidité de la machine, on ne peut éviter de légers à-coups dans le mouvement de rotation de la fraise. Suivant le sens de rotation de la fraise par rapport au mouvement d'avance de la pièce usinée, on distingue deux méthodes de fraisage : le *fraisage direct* et le *fraisage en avalant*.



Fraisage cylindrique.

• *Fraisage direct.* Lors du fraisage en roulant, le mouvement d'avance de la pièce est opposé au sens de rotation de la fraise : c'est le *fraisage direct*, appelé encore *classique* ou *en remontant*. Les dents de la fraise vont à la rencontre de la pièce. La fraise a tendance à soulever et à repousser la pièce, que l'avance force à passer sous elle. Chaque dent arrive tangentiellement en contact sur la surface à travailler, et l'épaisseur du copeau est nulle au départ. La dent n'entame la matière que lorsque les divers efforts de flexion de la pièce et de son montage deviennent supérieurs à l'effort de pénétration. Les jeux de la table s'annulent pendant l'opération de fraisage. Au cours de l'enlèvement d'un copeau par une dent, l'angle de dépouille décroît et l'angle de pente d'affûtage (coupe) croît.

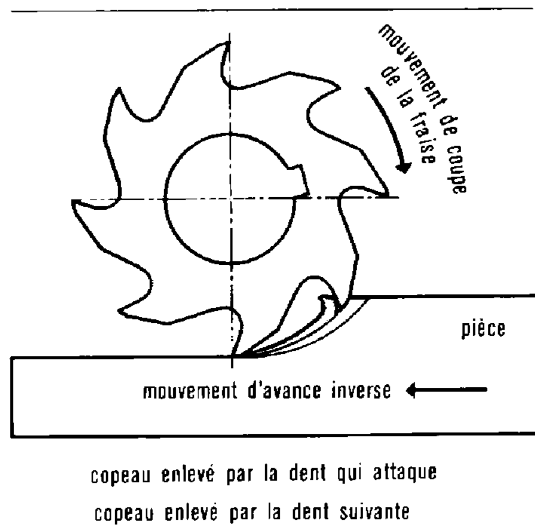


Fraisage direct.

Cette méthode présente les avantages suivants :
— absence de choc, par suite de l'engagement progressif de la dent dans le métal de la pièce à usiner ;

— réduction de l'effort demandé à la fraise, du fait qu'on n'attaque pas la croûte de la pièce, généralement durcie par les traitements thermiques ;
— limitation des vibrations et du broutage, par suite de l'apparition des deux efforts antagonistes, celui de la coupe et celui de l'avance.

• *Fraisage en avalant.* Dans cette méthode, les dents de la fraise coupent dans le sens du déplacement de la pièce, et la fraise a tendance à entraîner cette dernière ; aussi, cette méthode ne peut-elle être utilisée que sur des machines modernes, de construction robuste, ayant soit un dispositif de rattrapage de jeu sur la vis de commande de la table, soit une avance hydraulique verrouillée. À l'inverse du fraisage direct, le copeau est, ici, d'épaisseur maximale à l'attaque de la dent, et il se réduit à zéro à la sortie de la dent. L'angle de dépouille croît au cours de la phase de coupe d'une dent, et la pente d'affûtage (coupe) décroît.



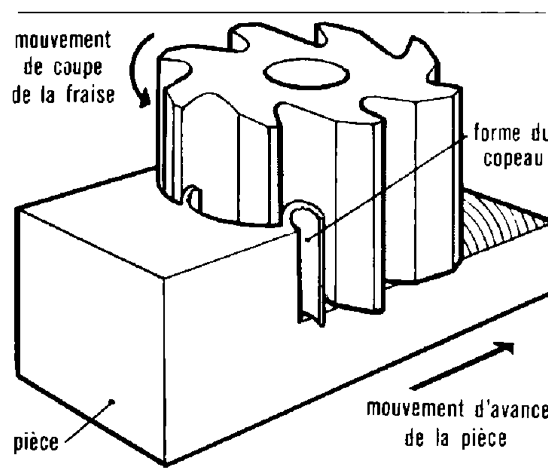
Fraisage en avalant.

Cette méthode de fraisage présente les avantages suivants :
— meilleure utilisation des efforts, par suppression de l'antagonisme des efforts de coupe et d'avance, qui se trouvent dirigés dans le même sens ;
— meilleur état de surface et moindre usure du tranchant des dents de la fraise, les dents ne glissant plus sur la pièce et la finition se faisant sous une épaisseur minimale du copeau ;
— meilleur état de finition, dû à la suppression du soulèvement possible de la pièce, qui se produit parfois lors du fraisage direct, entraînant un broutage de l'outil.

Le fraisage en avalant est particulièrement recommandé avec les machines modernes suffisamment puissantes et rigides pour permettre l'utilisation de fraises à coupe négative. La qualité de l'état de surface obtenu est remarquable, notamment dans l'usinage des aciers doux.

Fraisage frontal

L'axe de la fraise est placé perpendiculairement à la surface travaillée, l'avance se faisant perpendiculairement à cet axe et parallèlement à la surface à usiner. La fraise travaille non seulement par ses tranchants périphériques, mais aussi avec la partie frontale de ses dents. Ce type d'outil est appelé *fraise deux tailles*. La profondeur d'attaque d'une dent étant constante, l'effort sur chaque dent l'est aussi. De plus, par rapport au fraisage cylindrique, le nombre de dents en prise est plus grand : la fraise tourne plus régulièrement, avec moins d'à-coups. Aussi les surfaces obtenues présententelles un meilleur état de surface et la capacité d'enlèvement de matière estelle en général augmentée de 20 p. 100 environ.



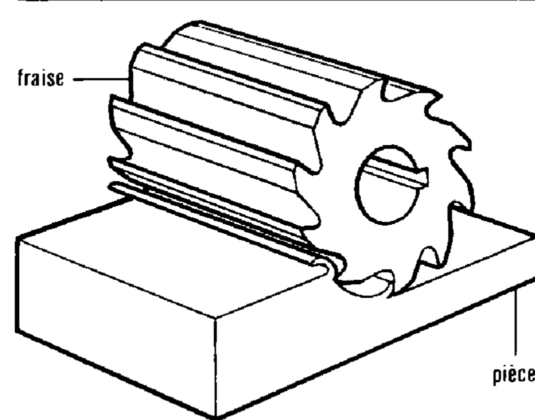
Fraisage frontal.

Types de fraises

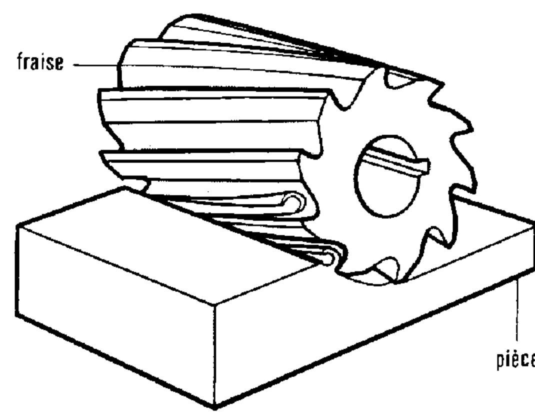
Que l'on travaille en sens direct ou en avalant, les contraintes que subit la fraise sont variables. Pour diminuer ces à-coups, on a d'abord cherché à augmenter le nombre de dents en prise, en utilisant une fraise à denture plus rapprochée. Mais, si le nombre de dents augmente, les tranchants sont nécessairement plus rapprochés, ce qui augmente les difficultés d'affûtage. De plus, l'entredent devient trop petit et ne peut plus contenir le copeau. Il faut donc réduire l'avance, et l'on arrive à des épaisseurs inférieures au copeau minimal, ce qui rend le fraisage impossible.

Une autre méthode consiste à utiliser des *fraises à denture en hélice.* L'outil est plus cher, mais la coupe est continue. Son emploi présente néanmoins des inconvénients. D'abord, ces fraises donnent naissance sur la broche de la machine à une réaction axiale que l'on annule en associant deux fraises dont les dentures sont opposées. D'autre part, il se produit un frottement supplémentaire du copeau sur la face d'attaque, qui accélère l'usure des dents de l'outil. Il existe une très grande variété de fraises, chacune conçue pour un cas particulier d'usinage. Aussi le prix des fraises nécessaires pour exécuter sur une machine la plupart des opérations classiques d'usinage représente-t-il une fraction importante du coût de cette machine.

Disposition des tranchants.



denture droite (des tranchants droits saisissent le copeau sur toute sa longueur et la fraise travaille par à-coups).



denture en hélice (quand une dent quitte la matière usinée, une autre est en action)

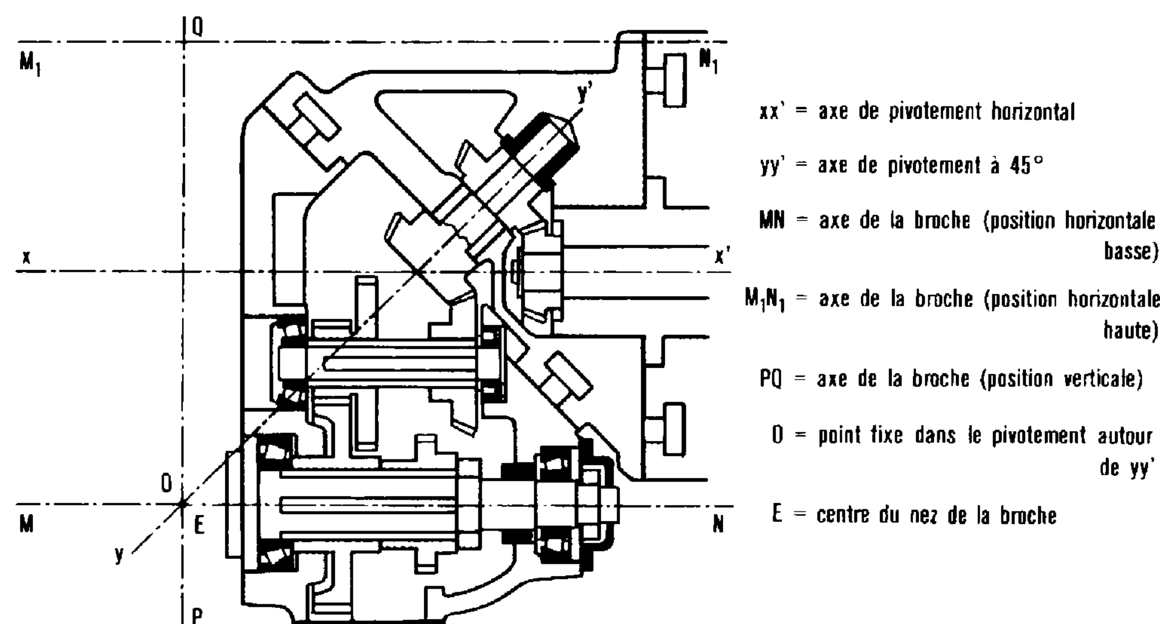
Machines à fraiser ou fraiseuses

Dans la conception et la réalisation des machines à fraiser, le plus couramment appelées *fraiseuses*, dont le prix d'achat est relativement plus élevé que celui des autres machines-outils, on s'est efforcé de construire des ensembles aux possibilités très variées, ayant une durée de vie plus longue, une plus grande capacité de production par réduction des temps morts, une simplification des modalités d'utilisation et une amélioration de la qualité du travail quant à la précision obtenue et à l'état de surface des pièces fraisées par suppression de toute vibration. Les fraiseuses sont classées soit en fonction de la conception d'ensemble de la structure, soit en fonction de la position de l'axe de la broche.

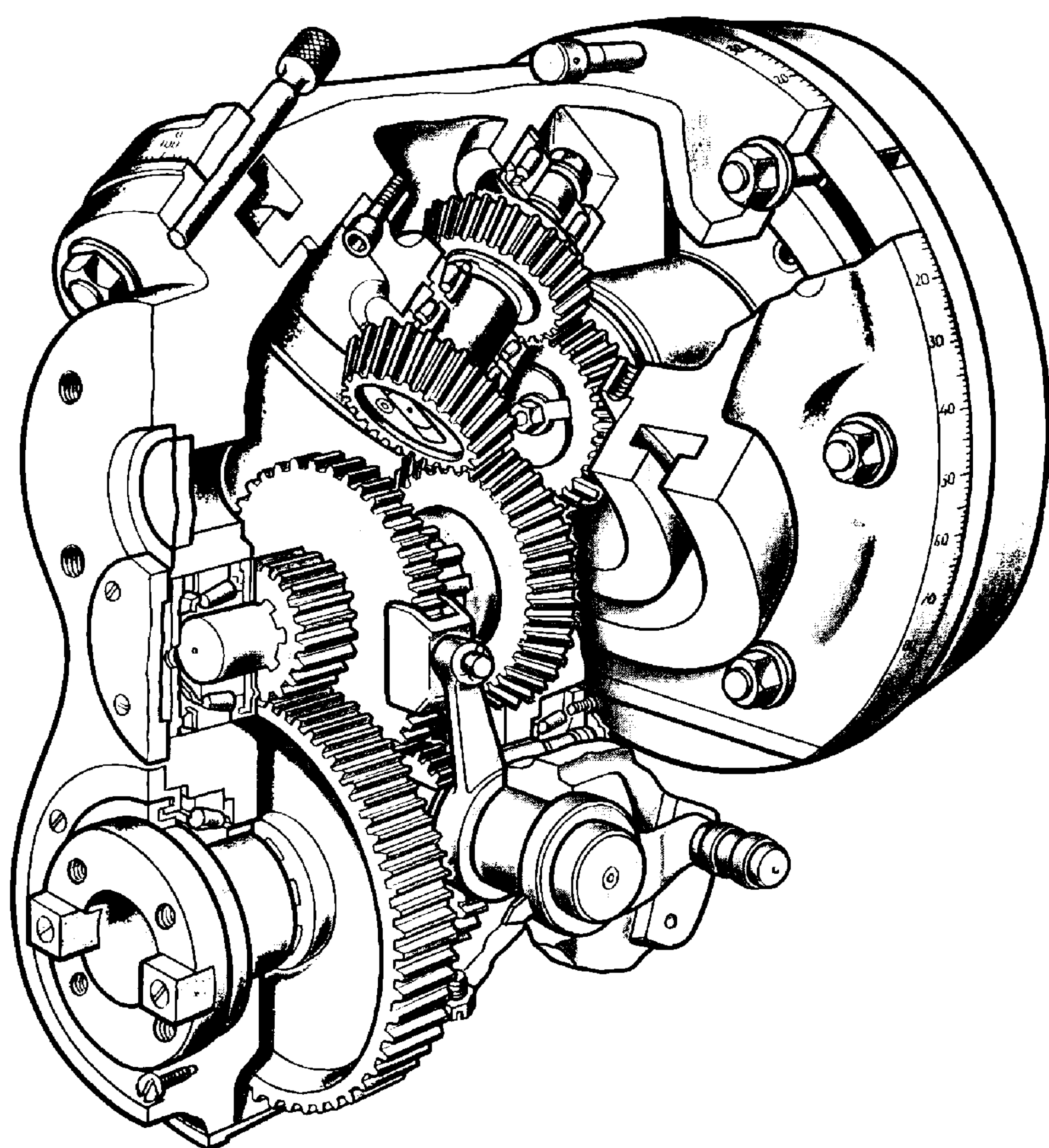
Classement en fonction de la conception d'ensemble de la structure

• *Fraiseuse à console mobile.* Elle est encore actuellement la plus répandue parmi les petites machines ; la table de travail est à mouvements croisés et se déplace horizontalement sur la face supérieure d'une console qui est fixée à la face avant du montant (du bâti) par des glissières verticales. La broche peut alors être montée dans une tête d'usinage fixe, car les trois mouvements (longitudinal, transversal et vertical) peuvent être obtenus par déplacement de la pièce. Il existe également des fraiseuses à console mobile dont la tête d'usinage, qui est montée sur un coulisseau appelé *bélier*, peut se déplacer automatiquement dans le sens transversal. Dans ce cas, la table ne se déplace que longitudinalement ; sa construction en est simplifiée et l'ensemble d'autant plus rigide.

• *Fraiseuse à banc fixe.* Elle est essentiellement constituée par un banc comportant des glissières longitudinales, sur lesquelles est placée la table, et un bâti (ou montant) comportant des glissières verticales. Le mouvement vertical est obtenu par déplacement d'un ensemble, soit *porte-tête*, soit *console-bélier-tête de fraisage*, ces ensembles étant fixés latéralement au bâti. Les mouvements transversal et longitudinal sont obtenus, dans le premier cas, par la table par l'intermédiaire d'un chariot à mouvements croisés se déplaçant sur le banc ; dans le second cas, le mouvement longitudinal est réalisé par déplacement du chariot sur le banc exclusivement longitudinal, et le mouvement transver-



Coupe de la tête avec broche, en position horizontale.



Tête universelle Huré, vue en écorché.

sal se fait par déplacement du bélier porte-tête sur les glissières horizontales de la console. De conception assez récente, la fraiseuse à banc fixe répond aux besoins du travail en grande série, spécialement pour usiner des pièces lourdes. Un tel travail, qui oblige à de grandes vitesses de coupe et à des passes importantes, réclame de la machine une rigidité à toute épreuve. Or, dans les fraiseuses classiques, cette rigidité est partiellement compromise par la console en porte à faux et les glissières transversales du support de table, et c'est pour pallier ces inconvénients que l'on réalise des machines à banc fixe.

Classement en fonction de la position de l'axe de la broche

• *Fraiseuse horizontale à console mobile.* Elle est essentiellement constituée par un bâti, une console de hauteur variable, qui supporte une table à mouvements croisés, une broche, avec son mécanisme d'entraînement à vitesse variable, et une fraise fixée dans le nez de broche.

Le *bâti*, en fonte stabilisée, est fortement nervure à l'intérieur pour être quasi indéformable. Il comporte en général deux boîtes de vitesses, l'une pour la rotation de la broche, l'autre pour les mouvements d'avance des différents chariots. Son socle est aménagé en double réservoir : d'une part pour le liquide d'arrosage de la fraise, en général un mélange d'eau et d'huile soluble ; d'autre part pour le lubrifiant nécessaire au graissage des organes mobiles de la machine.

La *console* glisse verticalement sur la face avant du bâti et est soutenue par un support de console, à l'intérieur duquel se trouve la vis permettant les déplacements verticaux. Pour éviter les vibrations, elle est immobilisée en période de fraisage par un double serrage : d'une part sur le support de console ; d'autre part contre la glissière verticale du bâti. Cette console porte un chariot, qui se déplace transversalement et qui supporte à son tour la table, quelquefois par l'intermédiaire d'une semelle orientable.

La *table*, sur laquelle est fixée la pièce à usiner, se déplace longitudinalement. Elle est lourde et rigide pour ne pas se déformer sous les plus grands efforts. À sa partie inférieure, des glissières lui servent de guidage sur le chariot transversal. Sa partie supérieure, rainurée en T, permet la fixation des pièces à usiner et des accessoires nécessaires à l'usinage (diviseur, plateau circulaire, étaux, etc.). Les différents mouvements — vertical, transversal et longitudinal — de la table sont obtenus par vis et écrou, manuellement pour le positionnement rapide de la pièce par rapport à la fraise ou automatiquement pour obtenir les mouvements d'avance pendant les phases d'usinage. Le mouvement est généralement transmis par l'intermédiaire d'un arbre cannelé, avec cardans ou pignons coniques glissant sur ce dernier.

La *broche*, horizontale, supportée par des paliers spéciaux de grande précision, est entraînée par une boîte de vitesses et un embrayage-frein. Comme dans le cas des tours, elle est creuse, et le nez est alésé au cône morse, ou I. S. O.

• *Fraiseuse verticale.* Elle est conçue comme la fraiseuse horizontale, à l'exception de la broche, qui est disposée verticalement à la partie supérieure du bâti. En fait, la poupée porte-broche est généralement orientable à l'aide d'une large coulisse circulaire, de telle sorte que l'axe de la broche puisse tourner dans un plan vertical afin de pouvoir être incliné de part et d'autre de la position verticale.

• *Fraiseuse mixte.* Elle comporte une broche horizontale et une broche verticale.

• *Fraiseuse universelle.* Elle ressemble beaucoup à la fraiseuse verticale, dont elle dérive, mais elle comporte en plus soit une tête orientable en toute direction, appelée *tête universelle*, soit un chariot orientable et pivotant. Elle permet de fraiser facilement les faces obliques des pièces les plus compliquées.

• *Fraiseuse à montant mobile guidé le long du banc.* Elle a été conçue pour obtenir une très grande course longitudinale. Elle comporte un banc dont la partie supérieure forme table pour la fixation des pièces. Sur la face arrière, ce banc est muni de glissières longitudinales sur lesquelles coulisse le montant qui porte l'ensemble console-tête d'usinage. Les mouvements longitudinaux, verticaux et transversaux sont respectivement obtenus par déplacement longitudinal du montant le long du banc, par déplacement vertical de la console (portant la tête d'usinage) le long du montant et par déplacement transversal de la tête d'usinage sur la console. L'outil de ces machines est donc animé à la fois du mouvement de coupe et du mouvement d'avance.

• *Fraiseuse latérale à montant mobile.* Elle sert à fraiser des pièces lourdes (plusieurs dizaines de tonnes) ; elle a des dimensions tant horizontales, transversales que verticales de plusieurs mètres. La pièce est bridée sur une table fixée sur un bloc en béton noyé dans le sol de l'atelier. La tête d'usinage, solidaire d'un support fixé sur un ou deux montants, peut être déplacée en toute direction pour permettre d'amener la fraise sur la pièce à usiner. Le ou les montants sont généralement mobiles par déplacement longitudinal sur des glissières scellées dans le même bloc de béton que le plateau et sans qu'il y ait une liaison métallique entre ce banc et cette table.

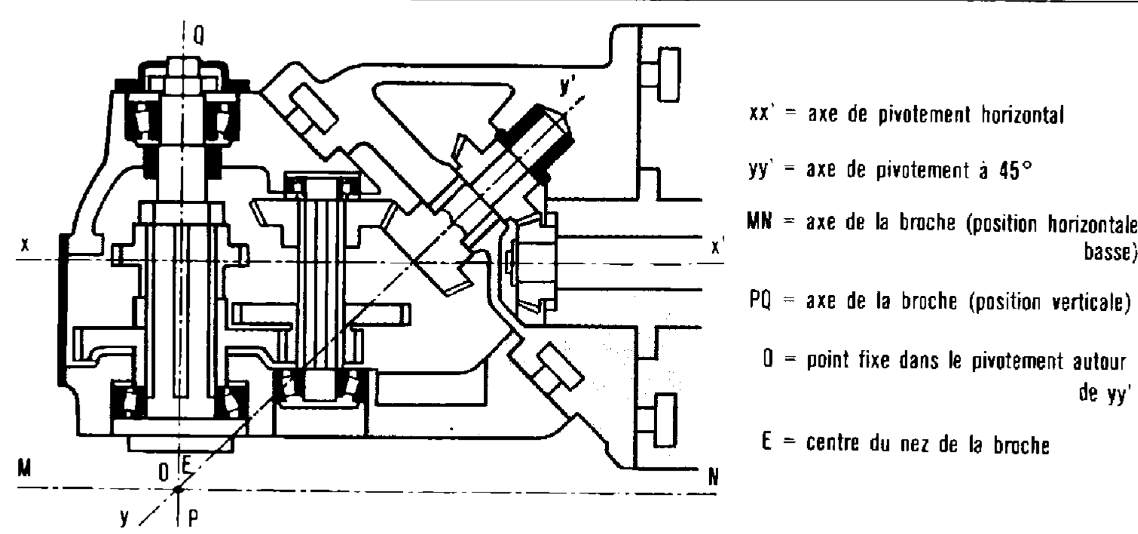
• *Fraiseuse à reproduire.* Elle permet l'usinage de surface de forme complexe, sans traçage préalable et sans outillages spéciaux, à l'exception, éventuellement, d'un modèle, généralement en bois, en matière plastique ou en alliage léger, sur lequel se déplace un palpeur. Elle usine dans le bloc métallique à façonner la réplique du modèle suivi par le palpeur.

• *Fraiseuse spéciale.* Il existe un grand nombre de fraiseuses spéciales, conçues chacune pour un travail bien déterminé. Elles comportent en général un bâti mécano-soudé sur lequel viennent se fixer des têtes d'usinage standard, dont les broches sont équipées de fraises.

G. F.

A. R. Métral, *la Machine-Outil* (Dunod, 1953-1959 ; 7 vol.). / Arnaud et Rollet, *Technologie professionnelle pratique pour le fraiseur* (Foucher, 1956). / R. Nadreau, *le Tour et la fraiseuse* (chez l'auteur, 1956 ; nouv. éd., 1963). / L. Ramel, *le Fraisage* (Dunod, 1960 ; 2 vol.). /

Coupe de la tête avec broche, en position verticale.



P. Salmon, ***les Fraiseuses et le fraisage*** **(Soc. de publications mécaniques, 1965).**

franc

Unité monétaire de la France (et de quelques autres pays).

Introduction

Sous l'Ancien Régime, l'unité monétaire en France était la livre tournois, simple unité de compte qui n'existait pas sous forme de pièce frappée. La circulation monétaire se composait d'une multitude de pièces d'or ou d'argent, de poids et de titre divers, dont aucune ne représentait, en fait, la livré tournois : le roi décrétait la parité, en livres tournois, de chacune de ces pièces. Ce droit reposait sur le postulat selon lequel le prince donne à chaque pièce de monnaie sa valeur : celui-ci pouvait donc, « quand ses affaires le désiraient », augmenter ou diminuer le nombre de livres pour lequel les louis ou les écus devaient être acceptés. La livre, progressivement dépréciée par suite des manipulations officielles successives, valait un peu moins de 1 franc à la fin du XVIIIe s.

Sous la Révolution de 1789, on essaya d'abord d'instituer un système monométalliste : argent avec une circulation accessoire d'or. La législation de l'an III, rapidement abandonnée au profit du système des assignats, créa une monnaie d'argent et des pièces d'or qui devaient être reçues pour leur valeur commerciale. Après l'expérience désastreuse des assignats, sous le Consulat, grâce à l'action de Gaudin (1756-1841), ministre des Finances, le budget fut apparemment équilibré, ce qui permit de payer régulièrement les rentiers. Ces derniers avaient beaucoup souffert, le 9 vendémiaire an VI (30 sept. 1798) et le 24 frimaire (14 déc.), les dettes ayant été réduites de façon draconienne (banqueroute des deux tiers) : aussi la rente prit-elle le nom de *tiers consolidé*.

Face à une telle situation, l'or et l'argent gardaient tout leur prestige. À la fin de novembre 1795, de nouvelles pièces avaient été frappées, mais elles avaient reçu un accueil très modéré, car elles ne correspondaient pas exactement à l'ancienne livre et, par conséquent, aux anciennes pièces toujours en circulation ; on en revint au système de la monnaie de compte et du change des monnaies ; il y eut un tarif de conversion, aux termes duquel les pièces de 5 francs d'argent devaient être reçues pour 5 livres, 1 sou, 3 deniers. Malgré la loi, l'usage de la monnaie de compte et des appellations royales persistait. Les termes de *francs*, de *décimes* et de *centimes* furent, certes, rendus obligatoires et remplacèrent les anciennes appellations de *livres*, de *sous* et de *deniers* dans les contrats privés comme en comptabilité publique. Mais les pièces anciennes continuèrent à circuler, même après leur démonétisation (an XI) : louis, écus et sous de Louis XV gardèrent force libératoire encore une trentaine d'années.

Le franc de germinal (1803) : une exceptionnelle stabilité

La loi fondamentale du 17 germinal an XI (7 avr. 1803) instituait en France le bimétallisme intégral : celui-ci devait durer trois quarts de siècle. La monnaie de compte, le franc, était, cette fois, identifiée avec une pièce de monnaie réelle, formée de 5 g d'argent au titre de 9/10, soit 4,5 g d'argent pur. L'histoire du franc de germinal est exemplaire.

Un système monétaire bimétalliste

Cette définition n'impliquait pas, comme on pourrait le croire, le monométallisme-argent : la loi prévoyait la frappe de monnaies d'argent et de monnaies d'or, les deux monnaies ayant force libératoire illimitée, et il résultait de la loi que 1 kg d'argent au titre de 9/10 valait 200 francs, tandis que 1 kg d'or au même titre valait 3 100 francs, soit 15,5 fois plus : les deux métaux se trouvaient donc liés par un rapport légal de valeur, rapport qui n'avait pas été choisi arbitrairement par le législateur, puisqu'il était le rapport commercial de l'époque. Le système instauré consistait à donner à la fois à l'or et à l'argent le caractère de numéraire et de monnaie légale à pouvoir libératoire illimité, les deux monnaies bénéficiant de la frappe libre.

Jusqu'à la découverte des mines d'or de Californie et d'Australie, ce bimétallisme fonctionna sans difficulté. Certes, à plusieurs reprises, l'un des deux métaux, bénéficiant de conditions de production plus favorables, pouvait être offert en plus grande quantité. L'équilibre se rétablissait sans qu'une différence sensible apparaisse entre « cours commercial » et « cours légal ». Avec la découverte des mines d'or de Californie (1848) et d'Australie (1851), la production de métal jaune fut augmentée, si bien que 1 kg d'or s'échangeait, cette fois, contre un peu moins de 15,500 kg d'argent ; dès lors, la monnaie d'argent, « bonne monnaie », tendait à disparaître de la circulation, disparition manifestée par une pénurie de pièces d'argent dites « divisionnaires ». On tenta d'y remédier en abaissant le titre de ces pièces à 0,835 au lieu de 0,9 et en supprimant la frappe libre (loi de 1864). Un peu plus tard, on estima que le système gagnerait en stabilité s'il était généralisé ; ce fut l'origine de l'Union monétaire latine, issue de la convention monétaire du 23 décembre 1865 entre la France, la Belgique, l'Italie, puis la Grèce.

La fin du bimétallisme (1873)

Après 1870, la situation se renversa, la production de l'argent augmentant, à son tour, dans le Nevada, à l'ouest des États-Unis. D'autre part, plusieurs pays, notamment l'Allemagne et les États-Unis, adoptaient le monométallisme-or, ce qui diminuait les débouchés offerts à l'argent ; celui-ci affluait sur les places de l'Union monétaire latine ; 1 kg d'or se mit à valoir plus de 16,500 kg d'argent. Les pièces d'or disparaissaient à leur tour de la circulation. L'or étant devenu en quelque sorte la monnaie internationale, le gouvernement français décida de supprimer la frappe libre des pièces d'argent en 1873 et le pouvoir libératoire illimité pour les pièces divisionnaires. Comme la pièce de 5 francs conservait celui-ci et comme le rapport légal n'était pas modifié, on continua à appeler le système *bimétallisme*, mais, pour le distinguer du bimétallisme véritable, on précisa « bimétallisme boiteux ». En fait, c'était presque le monométallisme-or. Devenu assez abondant dès la seconde moitié du XIXe s., l'or, en somme, pouvait servir seul de monnaie, l'argent lui-même n'étant plus assez apprécié pour être autre chose qu'une monnaie d'appoint. Quant à l'Union monétaire latine, elle devait cesser d'exister au mois de janvier 1927.

Jusqu'en 1914 a fonctionné en France un monométallisme-or de fait. L'or ne disparaissait pas, pour deux raisons : d'une part, la thésaurisation (c'est-à-dire l'accumulation de pièces d'or) par les particuliers était peu répandue ; d'autre part, les créances de la France sur l'étranger dépassaient chaque année ses dettes envers lui. Par la loi du 25 juin 1928, le monométallisme-or sera consacré définitivement. Ce sera un monométallisme officiel, mais non effectif, puisque, depuis la Première Guerre mondiale, le règne des monnaies métalliques a pris fin.

Heurs et malheurs du franc (1914-1969)

En 1914, pour faire face aux besoins créés par la guerre, la plupart des gouvernements suspendirent la convertibilité de leurs billets en or. Le gouvernement français, ayant décrété l'inconvertibilité des billets en circulation, eut alors la possibilité de demander à la Banque un nombre illimité d'« avances », sous forme de billets nouveaux, avec lesquelles il put régler ses fournisseurs et créanciers comme lors des dévaluations de la livre tournois au Moyen Âge ou sous l'Ancien Régime. Le public, au début, continua de parler en francs, alors que les prix évalués en cette unité s'élevaient.

L'inflation* ne devait pas se terminer avec la fin de la guerre : par rapport à la période 1900-1910, l'indice moyen des prix* sera multiplié par sept en 1925. Cette inflation fut attribuée, de la part de l'opinion publique, à l'augmentation des billets en circulation provoquée par le déficit du budget* de l'État. Théoriquement, le franc officiel valait toujours 322,5 mg d'or, base sur laquelle le billet était convertible avant 1914 et depuis germinal an XI. À l'époque, tout le monde poursuivait la chimère d'un retour du franc de germinal avec l'unique concours des transferts (réparations) espérés de l'Allemagne !

Le franc Poincaré (1928) : un redressement temporaire

Or, l'inflation qui sévissait après la guerre entamait de façon drastique le pouvoir d'achat du franc. Seule la méconnaissance des problèmes monétaires retardait la décision d'une dévaluation, rendue inévitable par un déficit budgétaire persistant, la spéculation internationale et la crise des changes. Finalement, devant la baisse de la valeur effective de l'unité monétaire, le 25 juin 1928, le gouvernement Poincaré reconnaissait officiellement que le franc ne valait plus 322,5 mg d'or. Il lui donnait la nouvelle définition de 65,5 mg à 900/1 000. Ce monométallisme de 1928 était un monométallisme composite-or. La loi réservait, en effet, le pouvoir libératoire illimité aux pièces d'or de 100 francs à 9/10, les seules dont elle prévoyait la fabrication. La monnaie d'argent devait, elle, se composer de pièces de 10 francs et de 20 francs, mais ces pièces ne devaient pas être librement frappées, et

leur puissance libératoire était limitée à 250 francs par paiement entre particuliers. Toutefois, le nouveau système monétaire ne pouvait exister en France que d'une façon théorique tant que la frappe libre des pièces d'or, qui aurait été un de ses caractères essentiels, n'était pas reprise ; or, elle ne l'a jamais été depuis.

Avec la grande crise* économique de 1929, tout allait être, d'ailleurs, remis en question. On assista à l'abandon de l'étalon-or, et la monnaie devint un instrument de politique économique, notamment avec la technique de la dévaluation (celle, en septembre 1931, de la livre sterling avec abandon de l'étalon-or, puis celle du dollar en janvier 1934).

La déflation Laval (1934-35)

En France, la situation devint préoccupante en 1934-35, lorsque les effets de la crise mondiale se firent sentir. Alors que la plupart des autres pays avaient déjà dévalué leurs monnaies afin de relancer leurs économies par un accroissement de leurs exportations, la France tenta, elle, d'aligner les prix de ses produits sur les prix internationaux au moyen d'une politique rarement pratiquée, une déflation de stricte orthodoxie (décret-loi Laval de 1935, diminuant uniformément tous les paiements de 10 p. 100).

Cette politique, socialement très sévère, se révéla en fait insuffisante pour relancer l'économie : l'indice de la production industrielle tomba de 1930 à 1936, de 140 à 98. La valeur des exportations, qui atteignait presque 43 milliards de francs en 1930, dépassait à peine 15,5 milliards en 1936. L'indice de leur volume (qui représente, mieux que la valeur des produits, le mouvement réel des ventes à l'étranger, parce que indépendant de la variation des prix) avait diminué de 131 à 78 ; la balance commerciale accusait un déficit de 10 milliards de francs en 1936 ! D'autre part, une dette* publique de plus de 350 milliards de francs à la fin de 1935 grevait lourdement le revenu national, et les déséquilibres répétés entre les recettes et les dépenses budgétaires inspiraient de graves inquiétudes.

Les dévaluations de 1936-1940

Dès lors, devant l'échec de la politique déflationniste, le gouvernement, en 1936, se résolut à dévaluer le franc (loi du 1er octobre 1936). Les causes immédiates de cette dévaluation étaient la diminution du stock d'or et la hausse des prix intérieurs. Le franc était désormais défini comme la valeur d'un poids d'or compris entre 43 et 49 mg, donc indéterminé entre ces limites. Un fonds d'égalisation des changes était créé avec une somme provenant de la réévaluation de l'encaisse (10 milliards sur 17). En même temps, le gouvernement prenait des mesures pour empêcher la hausse des prix. Cette politique fut compromise par la préparation de la guerre. Le franc fut autorisé à « flotter » davantage, si bien que la livre sterling, qui, en 1932, valait 90 francs, était montée à 180 francs. Cela conduisit le gouvernement français à décider de réévaluer le stock d'or sur la base de 24,57 mg d'or fin pour 1 franc (convention du 12 novembre 1938). Pendant la guerre de 1939-40, après que le contrôle des changes eut été institué le 9 septembre, une nouvelle réévaluation de l'encaisse or eut lieu, sur la base de 21,006 mg d'or fin pour 1 franc (dévaluation du 29 février 1940).

1945-1958 : érosions successives

Pendant les années 1940-1944, un certain nombre de mesures déflationnistes avaient évité une augmentation trop massive de la circulation monétaire et des prix (politique du circuit, blocage des salaires, rationnements, restrictions du crédit* bancaire). Mais, dès la Libération, les effets de l'inflation, contenus pendant les quatre années de guerre, devaient se faire sentir si fortement qu'une nouvelle fois la parité du franc fut révisée. Une loi du 26 décembre 1945 ratifia la signature des accords de Bretton Woods par la France et l'enregistrement par le Fonds monétaire international de la parité de 7,461 mg d'or fin. Un dollar égalait 119,10 F.

La reconstruction, puis la modernisation de l'économie française ne manquèrent pas de se répercuter sur la valeur de la monnaie. Le déficit budgétaire, la hausse des prix, le déséquilibre des échanges extérieurs devaient conduire le gouvernement à dévaluer, une fois encore, le franc, le 26 janvier 1948, d'environ 44,45 p. 100. En même temps, la France adopta un système de taux de change multiples, échelonnés, pour le dollar, de 214,39 francs (cours officiel pour la moitié du produit des exportations) à 305 francs (cours libre pour le solde des exportations). Ce système ne fut pas reconnu par le Fonds monétaire international. Aussi, à partir du 17 octobre 1948, les devises furent-elles cotées en référence au cours moyen du dollar. En avril 1949, le taux du dollar était porté à 330 francs (cours libre).

Après la dévaluation de la livre sterling, le gouvernement français procéda, le 20 septembre 1949, à une dévaluation et à un regroupement des taux de change : un franc représentait 2,539 mg d'or, et le dollar équivalait à 350 francs. Ce taux se maintint jusqu'en août 1957 : à la suite de diverses circonstances (guerre d'Algérie, déséquilibre des échanges extérieurs), le gouvernement institua une taxe à l'importation de 20 p. 100, ce qui revenait à une dévaluation déguisée, portant le dollar à 420 francs.

pouvoir d'achat du franc

(d'après la moyenne des indices des prix de gros et de détail depuis 1914)

(La prudence doit être observée dans l'usage de ce tableau, qui ne prétend qu'à des ordres de grandeur.)

	indices des prix		*coefficient de transformation des francs courants*		
	(moyenne de l'année)	*(base 100 l'année précédente)*	*en francs 1914*	*en francs 1938*	*en francs 1970*
1914	15,5	100,0	1,00	6,4	3,00
1915	20	129,0	0,78	5,0	2,33
1916	25	125,0	0,62	4,0	1,86
1917	33	132,0	0,47	3,0	1,41
1918	42,5	128,8	0,36	2,3	1,10
1919	47,5	111,8	0,33	2,1	0,98
1920	67	141,0	0,23	1,5	0,69
1921	50,5	75,4	0,31	2,0	0,92
1922	48,5	96,0	0,32	2,1	0,96
1923	58	119,6	0,27	1,72	0,80
1924	67	115,5	0,23	1,49	0,69
1925	74	110,4	0,21	1,35	0,63
1926	95,5	129,0	0,16	1,04	0,49
1927	90	94,2	0,17	1,11	0,52
1928	90,5	100,6	0,17	1,10	0,51
1929	92	101,6	0,17	1,09	0,51
1930	86,5	94,0	0,18	1,16	0,54
1931	78	90,2	0,20	1,28	0,60
1932	70,5	90,4	0,22	1,42	0,66
1933	67,5	95,7	0,23	1,48	0,69
1934	64	94,8	0,24	1,56	0,73
1935	59,5	93,0	0,26	1,68	0,78
1936	66,5	111,8	0,23	1,50	0,70
1937	88	132,3	0,176	1,14	0,53
1938	100	113,6	0,155	1,00	0,47
1939	106	106,0	0,146	0,94	0,44
1940	132	124,5	0,117	0,76	0,35
1941	158,5	120,1	0,098	0,63	0,294
1942	188	118,6	0,082	0,53	0,248
1943	225,5	119,9	0,069	0,44	0,206
1944	264,5	117,3	0,059	0,38	0,176
1945	383,5	145,0	0,040	0,26	0,121
1946	621,5	162,0	0,025	0,161	0,074 9
1947	936,5	150,7	0,016 6	0,107	0,049 7
1948	1 552	165,7	0,010 0	0,064	0,030 0
1949	1 743,5	112,3	0,008 9	0,057	0,026 7
1950	1 902	109,1	0,008 2	0,053	0,024 5
1951	2 326	122,3	0,006 7	0,043	0,020 0
1952	2 511,5	108,0	0,006 2	0,040	0,018 5
1953	2 431	96,8	0,006 4	0,041	0,019 2
1954	2 413,5	99,3	0,006 4	0,041	0,019 3
1955	2 423	100,4	0,006 4	0,041	0,019 2
1956	2 526	104,2	0,006 1	0,040	0,018 4
1957	2 638	104,4	0,005 9	0,038	0,017 6
1958	2 986	113,2	0,005 2	0,033	0,015 6
1959	3 148,5	105,4	0,0049	0,032	0,014 8
1960	3 246	103,1	0,48	3,08	1,43 (N. F.)*
1961	3 332,5	102,7	0,46	3,00	1,40
1962	3 457,5	103,7	0,44	2,89	1,35
1963	3 606	104,7	0,43	2,77	1,29
1964	3 691	102,0	0,42	2,71	1,26
1965	3 770	102,1	0,41	2,65	1,23
1966	3 873,5	102,7	0,40	2,58	1,20
1967	3 920	101,2	0,40	2,55	1,19
1968	4 044	103,2	0,38	2,47	1,15
1969	4 348,5	107,5	0,36	2,30	1,07
1970	4 655,5	107,1	0,33	2,15	1,00

** A partir de 1960, le tableau exprime des « nouveaux francs » à raison de 1 « nouveau franc » pour 100 anciens francs.*

1959-1969 : le nouveau franc et la dévaluation de 1969

En décembre 1958, le franc fut de nouveau dévalué, de 17,5 p. 100 : il égalait 1,80 mg d'or fin. Le dollar valait alors 493,706 francs. Pour aligner le franc sur d'autres monnaies européennes, une ordonnance du 27 décembre 1958 prescrivit la création, au plus tard le 1er janvier 1960, d'une nouvelle unité monétaire française dont la valeur serait égale au centuple du franc ; le « nouveau franc » (bientôt seul à être appelé « franc » le 1er janvier 1963) valait 100 francs et 180 mg d'or fin. De 1959 à 1969, ce fut une stabilisation durable du franc, la première depuis Raymond Poincaré.

À la suite des événements de 1968, le gouvernement décida, le 8 août 1969, de dévaluer le franc de 12,5 p. 100 : le 11 août, 1 franc égalait 160 mg d'or fin. Cette dévaluation a été accompagnée, comme dans d'autres cas, de mesures tendant à réduire le déficit budgétaire et le déséquilibre des échanges extérieurs. Enfin, le 19 janvier 1974, la décision est prise de laisser « flotter » le franc pour une durée de six mois.

G. R.

▶ *Dévaluation / France (institutions) / Monnaie.*

R. Sédillot, *Du franc Bonaparte au franc de Gaulle* (Calmann-Lévy, 1959). / V. Volcouve, *la Crise du franc* (Éd. du Seuil, 1969).

Francs

En lat. FRANCI, peuple germanique qui donna son nom à la Gaule romaine après l'avoir conquise au Ve et au VIe s.

Les Francs semblent être issus de la fusion tardive, au milieu du IIIe s. apr. J.-C., de plusieurs peuplades germaniques, parmi lesquelles il faut citer les Chamaves, les Bructères, les Ansivariens, les Chattuarii, les Chattes et peut-être les Sicambres, les Tenctères, les Usipètes et les Tubantes.

Implantés sur le Rhin inférieur, à proximité immédiate des importantes places de commerce de Cologne et de Xanten, ces peuplades ont dû vivre en bonne intelligence avec les Romains entre la fin du Ier s. apr. J.-C., et le milieu du IIIe s. apr. J.-C., époque où le nom même des Francs est cité par l'*Histoire Auguste* à propos des événements de 241. Ayant plus sûrement participé à la grande invasion terrestre qui désole la Gaule en 258 et aux raids de pillage menés par voie de mer contre les rivages du pas de Calais, auxquels Aurelius Valerius Carausius (v. 250-293) est chargé de mettre un terme vers 286, les Francs apparaissent dès lors comme un peuple redoutable, dont le nom, sans doute dérivé de la racine norvégienne *Frekkr* (« hardi, courageux »), rappelle les qualités guerrières.

En fait, la fusion dont ils sont issus ne semble pas avoir tissé des liens politiques très solides entre les éléments constitutifs du peuple franc, au sein duquel s'individualisent deux groupes essentiels : celui des Saliens, dont la loi, la *lex salica*, s'applique à tous les Francs entre la « Forêt Charbonnière » et la Loire ; celui des Francs du Rhin — improprement appelés « Ripuaires » —, qui englobe les populations vivant le long des rives du Rhin de Mayence à Nimègue et le long de celles de la Moselle et de la Meuse inférieures. Divisés les uns et les autres en de nombreuses tribus gouvernées par des rois, dont le plus anciennement connu est Gennobaudes, signataire d'un *fœdus* avec Rome en 287-88, ces deux groupes demeurent relativement autonomes jusqu'au Ve s., époque au cours de laquelle les chefs saliens imposent peu à peu leur prépondérance à l'ensemble de la confédération franque (v. mérovingiens), dont ils vont assurer l'implantation territoriale en Gaule romaine.

En fait, les Francs ont depuis bien longtemps franchi les frontières de l'Empire avec l'accord de ses maîtres. Dès la fin du IIIe s. apr. J.-C., ceux-ci renforcent en effet leurs armées de nombreux auxiliaires francs, dont les chefs accèdent aux plus hautes fonctions militaires (Bonitus, promu officier supérieur en 324 ; Silvanus, fils de Bonitus, appelé au commandement des troupes de Constance sur le Rhin) ou civiles, telles que le consulat ordinaire, accordé à Mérobaud (Flavius Morobaude, † v. 383) en 377 et en 383, à Richomer en 384 et à Bauto en 385, protecteur d'Arbogast, le neveu de Richomer, qui usurpe le pouvoir en 392 afin de restaurer l'Empire au profit du rhéteur Eugène.

Relativement bien assimilés, ces chefs francs contribuent moins à la barbarisation et à la « francisation » de la Gaule romaine que leurs frères de race faits prisonniers par Rome et installés par Constantin dans les campagnes belges aux fins de repeuplement.

Le terrain est ainsi préparé à une pénétration en force de Francs, qui débute sur le Rhin inférieur au lendemain des désastres de 258-276. Au milieu du IVe s. au plus tard, Julien doit reconnaître l'établissement des Saliens en Toxandrie, dont il ne peut les chasser en 358. Pourvus sans doute, dès lors, d'un statut de fédérés, ceux-ci ne participent pas à la ruée barbare de 406, mais ne peuvent empêcher leurs frères de race établis à l'est du Rhin de profiter de ses conséquences en franchissant le fleuve pour occuper l'actuelle Rhénanie, dont la capitale, Trêves, ne tombe définitivement entre leurs mains qu'en 475, tandis que les Saliens, sous la direction de Chlodion, se sont tranquillement établis à Cambrai et en Gaule du Nord jusqu'à la Somme au milieu du Ve s.

N'ayant même pas à combattre les forces romaines, au service desquelles se mettent leurs souverains, tel Childéric, qui combat les Wisigoths pour le compte d'Egidius en 463 près d'Orléans et les Saxons près d'Angers pour celui de son successeur Paul, les Francs poursuivent pacifiquement leur pénétration jusqu'à la Loire, en bénéficiant simplement de l'effacement de l'autorité romaine et de la présence, sur les terres conquises, des colonies peuplées de leurs frères de race, prêts à les accueillir.

Cette pénétration, réalisée sous la direction de rois apparentés, devient plus vigoureuse à la fin du Ve s., lorsque s'affirme la personnalité de Clovis*, qui, vers 508, réussit à devenir l'unique souverain des Francs.

Le problème des Francs Ripuaires

Mentionnés pour la première fois en 726-27 par l'auteur du *Liber historiae Francorum*, les Ripuaires (*Ribuarii* ou *Ripuarii*) désignent à cette époque les populations riveraines du Rhin à la hauteur de Cologne, de Juliers, de Bonn et du Ruhrgau ; quant à la loi dite « ripuaire » *(lex ribuaria)*, elle n'est qu'une variante de la *lex salica*, applicable aux Austrasiens au plus tôt en 633 ; le texte le plus ancien la qualifiant ainsi ne date que de 803.

Les Francs Ripuaires n'ont donc jamais existé en tant que rameau du peuple franc, et c'est à tort que leur nom a été appliqué aux Francs du Rhin.

P. T.

▶ *Barbares / Clovis Ier / Gaule / Germains / Mérovingiens.*

SOURCES. Grégoire de Tours, *Historia Francorum* (Les Belles Lettres, 1963-1965 ; 2 vol.). G. Kurth, *Études franques* (Champion, 1919 ; 2 vol.). / L. Halphen, *les Barbares* (P. U. F., 1948). / F. Lot, *Naissance de la France* (Fayard, 1948, nouv. éd. par J. Boussard, 1970). / E. Salin, *la Civilisation mérovingienne* (Picard, 1950 ; 4 vol.). / P. Riché, *les Invasions barbares* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1953 ; 4e éd., 1968). / R. Latouche, *Gaulois et Francs. De Vercingétorix à Charlemagne* (Arthaud, 1965). / L. Musset, *les Invasions. Les vagues germaniques* (P. U. F., coll. « Nouvelle Clio », 1965). / G. Fournier, *les Mérovingiens* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1966 ; 2e éd., 1969) ; *l'Occident de la fin du Ve siècle à la fin du IXe siècle* (A. Colin, 1971).

français

Langue romane parlée en France et dans certains pays étrangers de civilisation française.

Formation et histoire

Les origines

Le français est, comme l'italien, le portugais, l'espagnol, le roumain, une des langues romanes qui sont nées des transformations successives subies par le latin tel qu'il était parlé dans certaines parties de l'Empire romain ; plus précisément, il est issu du dialecte *francien*, venu lui-même du latin utilisé dans ce qu'on appelle aujourd'hui l'Île-de-France.

On ne sait pas grand-chose des formes que le latin avait prises en Île-de-France. On peut penser, toutefois, que sa prononciation était influencée par le parler primitivement celtique des populations qui avaient adopté le latin ; le parler préexistant (substrat) n'a laissé de traces indiscutables que dans le vocabulaire, et en petit nombre.

Les Grandes Invasions, amenant en Gaule des populations de langue germanique, ont provoqué dans certaines zones l'implantation de parlers non romans et ailleurs, avec la disparition des écoles et des moyens de communication avec l'Italie, une évolution linguistique rapide.

Dès le Ve s., la langue parlée courante est certainement très différente du bas latin des textes (documents, diplômes, formules). Des commentaires en marge de ceux-ci donnent déjà la traduction en roman des mots jugés les plus difficiles. Le bas latin est lui-même très différent du latin classique.

L'apparition de la nouvelle langue : le roman

Le concile de Tours (813) consacre l'existence d'une nouvelle langue, différente du latin, en recommandant pour prêcher l'utilisation de la « langue courante » à la place du latin, que les fidèles ne comprennent plus. Les « serments de Strasbourg » (14 févr. 842), Louis le Germanique jurant en roman, alors que Charles le Chauve le faisait en germanique, nous offrent le premier

texte suivi utilisant la nouvelle langue. Le xe s. nous a laissé la *Séquence de sainte Eulalie, Jonas*, la *Vie de saint Léger* et, pour les variétés méridionales de roman, *la Passion du Christ* ; le xie s. la *Vie de saint Alexis* et surtout *la Chanson de Roland.* On peut penser que, dès cette époque, l'unité relative du roman des textes recouvre une très grande diversité d'où sont sortis les dialectes régionaux, regroupés en trois langues : la *langue d'oïl* et la *langue d'oc*, désignées d'après la manière de dire « oui », et le *franco-provençal.* L'accession au trône des Capétiens, seigneurs de l'Île-de-France (Hugues Capet est le premier roi qui ait ignoré le germanique), va étendre l'emploi progressif du francien hors de son aire d'origine, au détriment de dialectes comme le picard, le champenois ou le normand, qui ont influencé la forme des premières grandes œuvres littéraires (chansons de geste, romans de Chrétien de Troyes, *Roman de Renart*, fabliaux, *Jeu de saint Nicolas*).

L'ancien français

Par rapport au latin, l'ancien français est caractérisé par quelques traits marquants :

— la *réduction de la déclinaison* à deux cas seulement au lieu de six, ces deux cas étant le *cas sujet*, venant du nominatif latin, et le *cas régime*, venant de l'accusatif et exprimant toutes les fonctions compléments ;

— l'*extension de l'emploi des prépositions* (qui compense la réduction du nombre de cas), à côté du maintien du tour possessif du type *la fille le roi* ;

— le *bouleversement de la conjugaison*, par la disparition de formes latines (passif et déponent, plus-que-parfait, futur simple, futur antérieur, impératif, parfait et plus-que-parfait du subjonctif) et par la création de formes nouvelles (un nouveau futur et un conditionnel futur-du-passé naissent de l'agglutination à l'infinitif, le premier de l'indicatif présent du verbe *avoir*, le deuxième de son imparfait) et de formes périphrastiques, composées des auxiliaires *avoir* et *être*, donnant un nouveau passif, un nouveau parfait, un nouveau plus-que-parfait, un nouveau futur antérieur, les « temps composés » du subjonctif et du conditionnel ;

— l'*apparition de l'article* : les définis *li, le, li, les, la, les* viennent du démonstratif *ille* et les indéfinis *uns, un, une* du numéral *unus*.

L'évolution phonétique a transformé de manière considérable l'aspect des mots : les consonnes se trouvant entre deux voyelles se sont affaiblies (*ripa → rive*) ou ont disparu (*-ata → -ée*) ; des semi-consonnes se sont renforcées ; on trouve des consonnes que le latin n'avait pas, comme ce que nous écrivons généralement *v, z, j, ch*, etc. Les syllabes ou les voyelles non toniques ont tendu à disparaître ou ont disparu, sauf *a*, qui a abouti à *e* (alors prononcé *ã*), *é* ou *è*. Ainsi, *bonitatem* donna *bonté* après disparition de *i*, de *-tem* et passage de *a* tonique à *é*. Enfin, la voyelle latine écrite *u* (prononcée comme ce que nous écrivons *ou*), quand elle était longue, a pris le son de ce que nous écrivons *u*.

Compte tenu de ces changements et aussi des nombreux glissements de sens (*cohortem* « cohorte » devient *court*, « cour royale » et « ferme ») ou de la création de mots à partir de bases latines (relatinisations successives) [*oiseau* est créé à partir de *avem* « oiseau » élargi par un suffixe *-ellus*], la masse du vocabulaire est d'origine latine, mais les mots de la guerre et de la féodalité sont d'origine germanique. En outre, la plupart des lettrés utilisant autant le latin que l'ancien français, il y a reprise au latin (avec simple adaptation des terminaisons et prononciation « à la française ») de toutes sortes de mots dits *savants*, alors que le mot latin avait évolué vers une forme dite *mot populaire* : ainsi, le latin *ratio* a donné le mot populaire *raison* et le mot savant *ration* (où *t* devant *i* suivi d'une voyelle se prononce *s* comme en français et non *t* comme en latin).

Le moyen français (xive et xve s.)

Avec la conquête du Midi, entraînant le recul de la littérature et de la langue d'oc, avec l'établissement de l'administration royale, on assiste à la progression générale du français aux dépens des autres dialectes d'oïl et de la langue d'oc. Le français commence à être employé concurremment avec le latin dans les ordonnances et actes de la chancellerie royale, dans les plaidoiries et les prononcés de jugements, dans des œuvres en prose de toutes sortes.

Au xive s., peu d'auteurs connus écrivent encore en dialecte ; le picard de Froissart est plutôt un français comprenant un certain nombre de traits dialectaux. Par rapport à l'ancien français, les caractères les plus importants du moyen français sont les suivants.

■ MORPHOLOGIE.
1° Perte de la déclinaison à deux cas par généralisation des formes de cas régime (la marque *-s* du pluriel vient de là) avec, comme conséquence, l'utilisation plus fréquente de l'ordre des mots comme indice de leur fonction (avant le verbe : sujet ; après le verbe : objet). 2° Disparition de la classe des adjectifs invariables ; le type masc. *grant*, fém. *grant*, est aligné sur *bon, bonne.* 3° Extension de l'usage des prépositions ; 4° Réfection de la conjugaison des verbes à alternances sur une base unique : *j'ain, nous amons, je clain, nous clamons* sont refaits l'un sur *aime*, l'autre sur *clame.* Le type *je meurs, nous mourons* devient l'exception.

■ VOCABULAIRE.
Les « mots savants » empruntés directement au latin envahissent le vocabulaire en doublant ou en supplantant les formes « populaires » : *estimer* remplace *esmer*, qui venait lui aussi du latin *aestimare* ; en même temps, la langue prend au latin, sous la forme originelle, des locutions comme *et cetera, idem, quasi.*

■ ORTHOGRAPHE.
Alors que l'ancien français avait fini par éliminer toutes les lettres qui ne correspondaient pas à des sons, le moyen français multiplie des lettres étymologiques ou les complications fantaisistes de toutes sortes : *haut* est écrit *hault* à cause de *altus* ; poids prend un *d*, qu'il conserve toujours à cause de *pondus*, dont il ne vient pas. On multiplie les fioritures *(y, x).*

■ PRONONCIATION.
On cesse de prononcer les consonnes finales précédant une consonne initiale : ainsi, dans *six dents*, *six* se prononce *si*, et *oi*, prononcé *wè*, se réduit à *é* dans les terminaisons verbales.

Le français au xvie s.

La période de la Renaissance est capitale pour l'histoire du français : notre langue s'affirme en effet, selon le programme de *Défense et illustration de la langue française* (1549), à la fois contre la mode de l'italien et contre la prééminence du latin. Au détriment de ce dernier, la Réforme adopte l'utilisation des langues nationales (et notamment, avec Calvin, du français) comme langues de culte et de catéchisation. Au détriment des parlers locaux, l'ordonnance de Villers-Cotterêts (1539) prescrit l'usage exclusif du français devant les tribunaux. Le souci de la norme se fait jour, et Clément Marot impose au français la règle d'accord du participe passé telle qu'elle est encore en usage. Malgré les propositions d'Étienne Dolet (*Traité de la ponctuation de la langue française et les Accents d'icelle*, 1540), malgré celles de Louis Meigret (*Traité touchant le commun usage de l'orthographe*, 1542), on n'adoptera pas de système rationnel de l'orthographe à un moment où le développement de l'imprimerie et la progression de l'usage du français auraient permis de le faire avec succès.

Sur le plan de l'évolution de la langue, le xvie s. voit :

— l'affaiblissement et la chute des consonnes finales, même quand elles n'étaient pas suivies d'un mot commençant par une consonne (c'est le cas, notamment, de *-s*, *-r* [*finir* se prononce *fini*], *-l* [*mortel* se prononce *morté*] ;

— le passage de *au*, prononcé jusque-là *aou*, à *o* ;

— le passage de *oi*, là où il était encore prononcé *wè*, à *wa*, d'abord chez les courtisans, ensuite dans la langue courante ;

— la suppression des hiatus (notamment de *-e* après voyelle) ;

— l'extension de l'usage de l'article ;

— la fixation de l'ordre des mots, à quelques exceptions près ;

— l'enrichissement du vocabulaire par des emprunts au latin, aux dialectes, aux langues des communautés linguistiques voisines.

Le français classique et son évolution

Au xviie s., époque de travail sur la langue, le français trouve une forme moderne, qui reste encore aujourd'hui l'idéal de la langue littéraire. Suivant un idéal de « bel usage » (usage de la Cour et de la haute société parisienne), malgré des oppositions finalement vaincues, certaines institutions (académies), certains groupes sociaux (salons), certains individus (Malherbe, Vaugelas) travaillent, en réaction contre le xvie s., à « dégasconner » la langue, c'est-à-dire à la débarrasser des mots d'origine provinciale et à la « purifier », c'est-à-dire à chasser de l'usage les mots évoquant les réalités matérielles et techniques. C'est l'époque des premiers véritables dictionnaires* français (1680, Richelet ; 1690, Furetière ; 1694, Académie, 1re édition). Mais le xviie s. est, du fait des tendances générales, une période d'appauvrissement lexical, même si toutes les prescriptions ne sont pas observées et si des mots condamnés comme vieux *(angoisse)* ou vulgaires (*poitrine* ou *épingle*) survivent.

Deux faits phonétiques importants viennent bouleverser les marques de genre et de nombre :

— les derniers résidus consonantiques qu'on pouvait encore trouver à la fin des mots disparaissent totalement, en

même temps que commence en sens inverse un travail de restitution qui consiste à prononcer comme on écrit : *finir*, prononcé *fini* depuis le début du XVI[e] s., se prononce de nouveau *finir* ;
— on constate aussi la chute de *e* dit « muet », parfois renforcé en *é* ou en *è*, ce qui le préserve, alors que les allongements compensatoires de la voyelle précédente disparaissent, sauf dans quelques dialectes.

Pour le digramme *oi*, partout où l'on n'est pas passé à la prononciation *è*, on hésite entre *wa*, prononciation populaire parisienne qui triomphera, et *wè*, qui restera de meilleur ton pendant tout le siècle.

En outre, les voyelles nasales devant une consonne nasale passent à la voyelle orale correspondante : c'est ainsi que l'on cesse de prononcer *grammaire* comme *grand'mère*. Dans le peuple parisien, le *l* mouillé s'affaiblit et prend la prononciation actuelle. Enfin, la lettre *r*, jusque-là roulée, se prononce, selon une mode qui finira par triompher, à la manière actuelle (*r* dorsal).

Pour l'*emploi des temps*, les tentatives pour spécialiser le passé simple et le passé composé dans des emplois différents échouent, et l'on tend à employer le second à la place du premier.

À la mort de Louis XIV, la langue littéraire est désormais stabilisée pour longtemps. Les problèmes dont on s'occupera désormais sont essentiellement ceux du *vocabulaire* et de l'*orthographe*. On polémiquera pour savoir s'il y a des mots nobles et des mots bas, s'il faut suivre l'usage et lequel, s'il faut ou non admettre les néologismes rendus nécessaires par le développement des techniques, des connaissances, des échanges, de l'évolution politique et sociale. Les discussions actuelles sur les emprunts, la xénophobie ou la xénophilie en matière de lexique ne sont, évidemment, qu'un des aspects de ces combats. Pour ce qui est du statut du français en France, la réaction latinisante de l'époque impériale a fait long feu, et la Révolution, constatant qu'une grande partie des Français ne parlaient que leur dialecte, a, dans un désir de centralisation, imité de tous les régimes qui ont suivi, fait triompher l'école à langue unique (le français), quels que soient le parler et les traditions locales.

Le français contemporain

Malgré tout, le français de l'école, à base plutôt littéraire, se trouve concurrencé par des dialectes sociaux et des dialectes régionaux (v. argots, bilinguisme, dialecte). Il est à la base du *français central*, ou *français* tout court, qui est employé dans les relations officielles et par les moyens de diffusion.

Phonétique et phonologie

Dans l'ensemble, le système phonologique du français est caractérisé par un grand nombre d'oppositions vocaliques, et, fait rare parmi les langues connues, par la présence de quatre voyelles nasales *(an, un, in, on)*. Un trait important est la faiblesse des différences d'intensité, qui provoque, à l'audition, pour les étrangers, l'impression d'une diction plate : par suite de la disparition du *e* dit « muet » dans la prononciation, tous les mots sont accentués sur la dernière syllabe. Dans la pratique quotidienne, il existe des variations phonétiques ; certaines sont plutôt géographiques : palatales plus ou moins mouillées, variétés de *r*, articulation de *e* dit « muet ». D'autres sont plutôt sociales : différences dans les liaisons, *s* passant à *z* devant consonne sonore ; assimilation des consonnes mises en contact par la non-prononciation du *e* caduc, comme dans *notre livre blanc*, prononcé *not'liv blanc* ; simplification des groupes de consonnes en finale, comme dans *artiste*, prononcé *artiss*, ou parfois à l'intérieur des mots comme dans *exclusif*, prononcé *esclusif*. Il faut noter aussi certaines tendances à la réduction du système : ainsi, l'opposition de *un* [œ̃] et de *ain* [ɛ̃] (de *brun* et de *brin*), peu productive, tend à disparaître : la forme parisienne du français généralise la prononciation *ain*. De même, certaines oppositions comme *é-è* en finale tendent à s'atténuer au profit d'un son intermédiaire : c'est ainsi que les Parisiens ne distinguent pas, dans l'articulation, le futur terminé par *-rai* et le conditionnel terminé par *-rais*. La distinction entre le *a* d'avant de *patte* et le *a* d'arrière de *pâte* n'est plus guère réalisée et entendue.

Il faut noter, en outre, que la manière dont on écrit les mots exerce une influence de plus en plus grande sur leur prononciation. Le mouvement amorcé au XVII[e] s. conduit à articuler le *p* de *dompter* et de *cheptel* et le *c* de *cric*.

Morphologie et syntaxe

Le français se présente comme une langue analytique, qui tend à exprimer les fonctions ainsi que les modalités et les temps verbaux par l'introduction de mots fonctionnels plutôt que grâce à des suffixes ou à des terminaisons comme les langues classiques ou l'allemand et le russe. Cela est d'autant plus vrai sur le plan de l'expression orale que nombre de marques grammaticales ne se prononcent pas.

Pour le pluriel des noms et des adjectifs, il faut opposer un système écrit, où la règle générale est que le pluriel est indiqué par la terminaison *-s*, et un système oral, qui n'indique pas le nombre de cette manière (*rose* et *roses* se prononcent de la même manière). Dans le système oral, sauf quelques cas particuliers, comme *cheval-chevaux*, c'est l'article qui varie graphiquement, mais aussi oralement en nombre. Ce qui est vrai pour le nombre l'est aussi pour le genre : le système de l'écriture oppose un masculin terminé par une lettre-consonne ou par une voyelle autre que *e* dit « muet » : *plaisant* s'oppose ainsi à *plaisante*. En réalité, dans la prononciation, on a un masculin terminé par une voyelle (ici *an*) et un féminin terminé par une consonne (le *t* de *plaisante*). Il y a pour ainsi dire deux systèmes entièrement différents entre l'écrit et le parlé (v. écrit/oral *[codes]*).

Pour ce qui est des formes verbales, la personne est indiquée dans la graphie par la terminaison (cinq formes pour le présent de l'indicatif du verbe *aimer*) et dans la prononciation presque uniquement par le pronom sujet (sans lui, *aime*, *aimes* et *aiment*, sauf liaisons éventuelles, se prononcent de la même manière).

Le système des temps verbaux oppose une série exprimant des procès non accomplis (temps simples) à une série exprimant des procès accomplis (temps composés). Il faut noter ici une grande différence entre la langue écrite et la langue parlée. Alors que l'écrit (ou l'écrit lu, dit *écrit-parlé*) emploie encore le passé simple comme substitut élégant du passé composé, surtout en cascade dans le style narratif et à la 3[e] personne, ce temps ne fait plus partie des formes parlées. Il en va de même pour le subjonctif imparfait (le subjonctif présent, lui, est encore bien vivant et gagne même du terrain, avec *après que* par exemple), qui est sorti de tous les usages courants (écrits ou parlés) ailleurs qu'à la 3[e] personne du singulier ; on emploie cette dernière forme dans la langue littéraire pour respecter la règle de concordance des temps. Ainsi, le subjonctif tend à généraliser et à faire triompher un système à deux formes : un non-accompli (dit *présent*) et un accompli (dit *passé*). Rien d'étonnant à cela, puisque nous retrouvons là un système qui se généralise également à l'indicatif (avec, toutefois, un jeu plus complexe de formes) et au conditionnel.

Il faut noter aussi la présence dans la langue populaire de formes dites « surcomposées », comme *j'ai eu fini* ; elles accentuent l'opposition entre un système de formes de sens accompli et un autre de formes de sens non accompli.

Vocabulaire

Pour le vocabulaire, les faits récents importants sont l'introduction de mots étrangers sous leur forme d'origine (à toutes les époques on a emprunté aux langues étrangères, mais en francisant plus ou moins les mots). La non-francisation des emprunts s'explique par l'importance de plus en plus grande de l'écrit. Le nombre de ces emprunts est, du reste, relativement à la masse lexicale, assez réduit et ne justifie qu'assez peu les craintes de certains grammairiens. Dans certains cas, les emprunts ont donné au français de nouveaux phonèmes (notamment dans la terminaison *-ing* d'origine anglaise) ou ont imposé de nouvelles prononciations pour certaines lettres : le *u* de *putsch* prononcé *ou* par exemple.

Le renouvellement du lexique se fait selon les lois générales qui président à la création des mots. Toutefois, certains procédés sont plus spécifiques de notre époque : la troncation (*automobile* réduit à *auto*), l'importance des abréviations et la possibilité de les considérer comme des bases lexicales d'où l'on tire des dérivés (de *Confédération générale du travail* on tire C. G. T. et de C. G. T. on tire *cégétiste*). L'apparition et l'importance prise par des préfixes comme *anti-*, *hyper-*, *hypo-*, *super-*, *mini-*, *maxi-*, etc., ne doivent pas être négligées. Enfin, les barrières qui séparaient les vocabulaires des différents dialectes sociaux tendent à tomber.

Le français en France et à l'étranger

Les problèmes posés par l'extension du français sont nombreux : langue officielle de la France, le français n'est pas la langue maternelle de tous les Français. On peut, certes, penser qu'en dehors de quelques vieilles personnes tous les Français comprennent et savent parler la langue nationale. Mais plus ou moins. Jusqu'à leur arrivée à l'école, beaucoup de petits Français pratiquent avec leurs parents et surtout leurs grands-parents, dans leur village ou dans leur ferme, des patois assez éloignés du français central. En effet, les langues non romanes, les

dialectes romans italiens ou ibériques, les dialectes occitans sont encore utilisés couramment dans les relations familières. Une série de faits récents indique même chez une partie des usagers des langues locales la volonté de les faire vivre, de leur donner un statut officiel et de les tirer de leur situation d'infériorité. Certaines d'entre elles sont de nouveau enseignées et peuvent être choisies à certains examens. La situation du français et ses rapports avec les langues locales tendent donc à être redéfinis, mais il n'y a pas lieu de penser que cette place faite aux langues locales va menacer l'existence du français ou son statut de langue commune.

En revanche, la France s'étant constituée très tôt en État centralisé, sa langue officielle est devenue la langue normalisée de régions à dialectes français qui n'ont jamais ou presque jamais dépendu politiquement de notre pays : très tôt au cours de son histoire, la Wallonie offre des textes rédigés dans un français teinté de traits wallons plutôt qu'en wallon proprement dit. Il en est de même en Suisse francophone.

Le rôle joué par la France a eu également pour conséquence qu'à diverses époques la langue française a été la langue de la diplomatie (notamment au XVIIe et au XVIIIe s.). Pour les mêmes raisons ou pour d'autres (influence politique, importance de ses penseurs, par exemple, ou des émigrés protestants chassés par Louis XIV), elle a été la langue de certaines couches sociales (cours princières allemandes au XVIIIe s., intelligentsia russe au XVIIIe s. et au début du XIXe, cours italiennes à la fin du Moyen Âge). Au cours des XIXe et XXe s., l'implantation momentanée ou de plus longue durée de la domination française a eu pour contrecoup l'utilisation de la langue française, qui a survécu à la présence militaire ou administrative : au Liban, par exemple, où le mandat confié à la France par la Société des Nations a été de courte durée, mais où le français jouissait d'une influence ancienne. Parfois, la colonisation a fait du français la seule langue commune à des populations diverses (cas de nombreux pays « francophones » d'Afrique), ce qui a eu pour conséquence son maintien comme langue officielle après l'indépendance ; les pays anciennement colonisés peuvent aussi continuer à utiliser le français pour des raisons internationales, dans certaines relations, tout en travaillant à promouvoir les langues nationales (c'est le cas, par exemple, de l'Algérie).

Le cas de l'Angleterre, où le français a été pendant plusieurs siècles la langue officielle, est différent. La conquête par le duc de Normandie (1066) a fait des seigneurs normands les maîtres de l'île. D'abord sous sa forme normande, puis sous sa forme française, de plus en plus envahie par des traits anglo-saxons, le « français d'Angleterre » fut longtemps langue officielle ; il ne fut même exclu définitivement des tribunaux que par le bill du 4 mars 1731 !

Dans le Nouveau Monde, des colons ont implanté le français en Louisiane, où subsistent encore des îlots francophones, et surtout dans certaines provinces du Canada (Québec notamment), où le français, teinté de traits normands, est encore parlé par la majorité de la population et a le statut de langue officielle à côté de l'anglais.

Enfin, dans des conditions obscures, le français appris par les anciens esclaves a donné naissance à des langues *créoles*, langues qui ont leur syntaxe, leur morphologie, leur phonétique et leur vocabulaire propres. Ce sont les langues maternelles uniques d'une grande partie des Antillais (Guadeloupe, Martinique, Haïti) et des Réunionnais, à qui le français apparaît comme une langue étrangère.

J.-B. M.

► *Argots / Bilinguisme / Dialecte / Dictionnaire / Écrit/oral (codes) / Lexique.*

F. Brunot (sous la dir. de), *Histoire de la langue française des origines à nos jours* (A. Colin, 1905 et suiv. ; nouv. éd., 1966-1968 ; 20 vol. parus). / C. Bruneau, *Petite Histoire de la langue française* (A. Colin, 1907 ; 4e éd. revue par M. Parent et G. Moignet, 1966 ; 2 vol.). / J. Damourette et J. Pichon, *Essai de grammaire française. Des mots à la pensée* (D'Artrey, 1927-1950 ; 7 vol.). / P. Fouché, *Morphologie historique du français, le verbe* (Les Belles Lettres, 1931 ; nouv. éd., Klincksieck, 1967) ; *Traité de prononciation française* (Klincksieck, 1956). / F. Brunot et C. Bruneau, *Précis de grammaire historique de la langue française* (Masson, 1933 ; nouv. éd., 1964). / M. Cohen, *Histoire d'une langue : le français* (Éd. Hier et aujourd'hui, 1947 ; nouv. éd., Éd. sociales, 1968). / A. François, *Histoire de la langue française cultivée des origines à nos jours* (Droz, Genève, 1959). / J. Dubois et R. Lagane, *Dictionnaire de la langue française classique* (Belin, 1960 ; nouv. éd., Larousse, 1971). / H. Mitterand, *les Mots français* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1963 ; 4e éd., 1972). / E. et J. Bourciez, *Phonétique française, étude historique* (Klincksieck, 1967). / L. Kukenheim, *Grammaire historique de la langue française* (Leyde, 1967 ; 2 vol.). / J.-C. Chevalier, *Histoire de la syntaxe. Naissance de la notion de complément dans la grammaire française, 1530-1750* (Droz, Genève, 1968). / J. Fox et R. Wood, *A Concise History of the French Language* (Oxford, 1968). / H. Ludtke, *Geschichte des romanischen Wortschatzes* (Fribourg, 1968 ; 2 vol.). / P. Richard, *la Langue française au* XVIe siècle (Cambridge, 1968). / J. Chaurand, *Histoire de la langue française* (P. U. F., coll. « Que sais-je ? », 1969 ; 2e éd., 1972). / A. J. Greimas, *Dictionnaire de l'ancien français jusqu'au milieu du* XIVe siècle (Larousse, 1969). / A. Lerond (sous la dir. de), *Histoire de la langue*, numéro spécial de *Langue française* (Larousse, 1971). / J.-P. Caput, *la Langue française, histoire d'une institution* (Larousse, 1972-75 ; 2 vol.). / M. de Certeau, D. Julia et J. Revel, *Une politique de la langue. La Révolution française et les patois* (Gallimard, 1975).